Rok II. październik 1938 Nr 10

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ
Związku Inżynierów Chemików R. P.
oraz
Polskiego Towarzystwa Chemicznego
i Związku Chemików Polskich

Inż. KAZIMIERZ SZUMAN
Warszawa.

Samowystarczalność Polski pod względem surowców celulozowych

Celulozę co do długości włókna można podzielić na dwa rodzaje: celulozę długowłóknistą, jak bawełnę, len i konopie, nadające się dla przemysłu włókienniczego i na celulozę krótkowłóknistą, której dlatego bezpośrednio prząść nie można.

Najważniejszym surowcem dla celulozy tego ostatniego rodzaju jest dotąd drewno. Zdawałoby się, że mamy go niewyczerpane zapasy. Przecież Polska produkuje sortymentu drzewa jodłowego i świerkowego, zwanego papierówką, 1 100 000 metrów przestrzennych, a liczba ta mogłaby być znacznie powiększona, gdyby polskie fabryki celulozy nie stawiały tak wysokich wymagań co do jakości drewna, przy tym w kraju zużywa się tylko 700 000 metrów papierówki. Jednakże wniosek taki byłby niesłuszny. W Europie przypada na jednego mieszkańca 0,57 ha lasu, podczas gdy w Polsce właśnie tylko połowa tej powierzchni. Przy tym warto zaznaczyć, że w Polsce od roku 1919, już po odliczeniu przybytku, ubyło ok. 700 000 ha lasu.

Wywozimy do Niemiec olbrzymie ilości drzewa, które tam zostają zużyte na zbrojenia. Drewno bowiem to nie tylko papier, choć i on służy jako środek propagandy i militaryzowania, to nie tylko odzież (sztuczne włókno), ale także i proch bezdymny, a nawet, zwrócę tu uwagę na ostatni patent Bergiusa, pożywienie — drewno scukrza się za pomocą kwasu solnego „nadstężonego". Z tak otrzymanego syropu otrzymuje się glukozę, której drugi rzut idzie na paszę albo też jako pożywka dla drożdży, z których otrzymuje się już pożywienie białkowe. Wydzielona przy scukrzeniu lignina służy do wyrobu sztucznych żywic.

Polska wywozi tak cenny surowiec, gdy tymczasem import bawełny stale wzrasta. Przywieziono:

w 1934 r.	68 milionów kg	za 113	milionów zł
w 1935 „	67 „ „	„ 114	„ „
w 1936 „	72 „ „	„ 127	„ „
w 1937 „	78 „ „	„ 142	„ „

Od roku 1927 jest w Polsce też niedobór celulozy. W roku 1930 przywieziono 7 000 t celulozy więcej niż eksportowano. W roku 1937 importowano ok. 20 000 t, a w tymże roku zapłacono za dewizy na pokrycie należności za bawełnę i wełnę prawie połowę budżetu ministerstwa Spraw Wojskowych, a sprowadza się przecież także papiery, szmaty, makulaturę, wyroby z papier-maché. Widzimy więc, że sprawa samowystarczalności przedstawia się bardzo niekorzystnie. Czy możnaby temu zaradzić?

Bawełnę importowaną, a nawet także częściowo wełnę można zastąpić w dużej części bądź tz. kotoniną z konopi albo lnu, bądź tz. „włóknem ciętym", otrzymanym jak jedwab sztuczny z celulozy krótkowłóknistej, nie nadającej się do przędzenia.

Kotoninę można otrzymać z włókien łykowych lnu i konopi. Włókna te mają długość 20 do 200 cm, bawełna tymczasem ma długość 2 do 5 cm, różni się ona także większą cienkością oraz

budową zbliżoną do tasiemki spiralnej o wielkim skoku, co powoduje łatwiejszą zczepność, większą puszystość tkanin bawełnianych, a przez to gorsze ich przewodnictwo ciepła niż tkanin lnianych i konopnych. Przez kotonizację dążymy do upodobnienia włókien łykowych do włókien nasiennych bawełny. Kotonizacja polega na rozczepieniu długiego i grubego surowego łyka na cienkie włókienka elementarne, przez rozpuszczenie gum roślinnych pektyn i ligniny, którymi one są sklejone.

Włókienka te w stanie niezupełnego rozklejenia nadają się na domieszkę do tkanin wełnianych, a po zupełnym rozklejeniu dają przędziwo odpowiednie do przerobu na maszynach bawełnianych. Przemysłowcy i konsumenci są już pozyskani dla tkanin „półlnianych". Należy zaznaczyć, że w handlu są tkaniny z odpowiednią domieszką kotoniny konopnej sprzedawane jako półlniane. Ma to powód jedynie w uprzedzeniu ludzi do konopi, jako do włókna bardzo grubego. Usunąć się da ta niedokładność przez odpowiednią propagandę.

Kotonizacja najwięcej się opłaca przy przerobie słomy lnianej i konopnej dekortykowanej w samej fabryce, przy tym można przerabiać także słomę lnu hodowanego dla siemienia. Jak dotąd jednak krajowa produkcja lnu i konopi jest niedostateczna, ażeby pokryć niedobór surowców trzeba sięgnąć po zupełnie dotąd odpadkowe i nie wyzyskiwane paździerze. Paździerze otrzymane po moczeniu albo roszeniu są lepsze niż otrzymywane przy dekortykowaniu, gdyż nie zawierają one tyle liści i pektyn. Trzeba też powiększyć odpowiednio uprawę konopi i lnu.

Z paździerzy można po niezupełnie dokładnej przeróbce otrzymać surową celulozę bardzo odpowiednią dla wyrobu kartonów, jednakże paździerze dają także i celulozę nadającą się zupełnie dobrze jako surowiec chemiczny.

Zwrócę tu jeszcze uwagę na jeden surowiec bardzo w Polsce rozpowszechniony — i aż dziwne że dotąd zupełnie w kraju nie wykorzystany — na słomę. Celulozę słomkową sprowadzamy z Niemiec. Nie mamy w Polsce ani jednej fabryki, która by przerabiała słomę na celulozę. Trzeba koniecznie tę lukę wypełnić. (Celuloza słomkowa ma właściwość nadawania papierowi sztywności i twardości). Sprawa celulozy z drewna bukowego nie jest w Polsce aktualna, nie mamy go za dużo.

Najwięcej jak dotąd produkuje się we wszystkich krajach celulozy z drewna, w Europie zwłaszcza z jodły, świerku i osiki. W związku z tym nasuwają się uwagi co do planowania gospodarki leśnej na przyszłość. W Polsce obszar sosny stanowi 63% ogólnej powierzchni leśnej, w Niemczech tylko 45%, a tam uważają to za bardzo wysoki odsetek. Ponieważ, co jest leśnikom wiadome, sosna rośnie u nas w części na gruntach nieodpowiednich dla siebie, należy jej obszar zmniejszyć a powiększyć jodły i świerku, dostarczających cenniejszej celulozy.

Chociaż także i sosna jest surowcem dla otrzymywania celulozy, jednak ze względu na dużą zawartość żywicy można ją przerabiać tylko sposobem alkalicznym, najlepiej metodą siarczanową czyli sulfatową, zupełnie w Polsce zaniedbaną, a mamy właśnie do niej potrzebne odczynniki chemiczne w kraju w nieograniczonej ilości. Tą drogą otrzymuje się surowiec do mocnych brunatnych kartonów, pakowych papierów oraz izolacyjnych, które dotąd sprowadza się całkowicie z zagranicy. Sosna jest także dostarczycielem kalafonii i terpentyny, brak których odczuwa się w Polsce. Nie jest to jednak argumentem przeciwko zmniejszeniu obszaru sosny, tylko trzeba rozszerzyć żywicowanie, zwłaszcza w trzech ostatnich latach przed ścinaniem, wtedy nie wpłynie to prawie zupełnie na dobroć drzewa. Dla sosen żywicowanych dłużej trzeba usunąć przepisy zabraniające używania ich do wyrobu słupów telegraficznych i podkładów kolejowych, zarzut bowiem, że drewno sosnowe żywicowane gorzej nasiąka środkami impregnacyjnymi, choć zupełnie słuszny, w istocie jednak nie jest zarzutem, drzewo bowiem żywicowane samo w sobie jest odporniejsze na gnicie przez co oszczędza się na środkach impregnacyjnych. Pomysł impregnowania jodeł i świerków na słupy telegraficzne i podkłady jest zupełnie niefortunny, ponieważ jodłowego drewna mamy za mało dla produkcji celulozy. Prócz tego trzeba zwrócić uwagę na wielkie marnotrawstwo drewna sosnowego wskutek tego, że się je używa do celów opałowych i to nie tylko w „Polsce B", ale nawet i na naszym Pomorzu, w jego części zachodniej. Stan ten jednak jest nieodłącznie związany ze stanem naszej sieci komunikacyjnej i tylko wraz z jego poprawą da się usunąć. Ostatnim punktem będzie lepsze wykorzystanie odpadków, szmat i makulatury.

Uwzględnienie powyższych postulatów wpłynie ogromnie dodatnio na polski bilans płatniczy i na znaczne zmniejszenie bezrobocia.

Doc. Dr JAN WIERTELAK

Oznaczenie zawartości wilgoci w materiałach drzewnych

Projekt metod normalnych [1]).

Z Zakładu i Muzeum Towaroznawstwa Wyższej Szkoły Handlowej w Poznaniu.

I. Znaczenie znajomości poziomu wilgoci w drewnie dla celów technicznych i handlowych.

We wszystkich badaniach, które przeprowadzamy na drewnie, wpływa na uzyskane wyniki w zasadniczy a bardzo zawiły sposób wilgoć, która w naturalnych warunkach zawsze w drewnie w większej lub mniejszej ilości jest obecna. Przy oznaczeniu jakiejkolwiek własności użytkowej drewna oznaczenie równoległe i równoczesne wilgoci jest więc nieodzowne.

Znajomość ilości wody obecnej w drewnie, nawet bez prowadzenia osobnych badań nad własnościami drewna, jest bardzo pożyteczna, gdyż pozwoli nam na ocenę na podstawie już istniejących danych, czy dla danego celu użycia poziom wilgoci w drewnie jest odpowiedni. Oznaczenie wilgoci należy przeprowadzić przy użyciu materiału drzewnego szczególnie wtedy, jeśli nieodpowiednia wilgoć mogłaby wpłynąć ujemnie na sposób jego użycia, a więc przede wszystkim:

a) w toku suszenia lub po wysuszeniu drewna w suszarniach przemysłowych,

b) przed powierzchniowym uszlachetnianiem drewna,

c) przed impregnacją drewna środkami grzybobójczymi lub przeciwpożarowymi,

d) przy użyciu drewna w budownictwie, meblarstwie, a szczególnie budowie samolotów, samochodów i wagonów,

e) przy wyrobie dykt,

f) przy zgazowaniu w generatorach lub spalaniu drewna,

g) przy gotowaniu drewna na masy celulozowe celem poprawki koncentracji ługów o wilgoć obecną w drewnie.

Dla celów handlowych znajomość wilgoci w drewnie jest pierwszorzędnego znaczenia:

a) przy przechowywaniu drewna,

b) przy jego transportowaniu.

Dla oznaczenia wilgoci w drewnie zaproponowano wiele metod. Nie wszystkie z nich dają wartości teoretycznie dokładne, inne znów są zbyt drogie lub skomplikowane, by mogły znaleźć szersze zastosowanie w zakładach lub składach przemysłowych. Celem niniejszej pracy jest więc zaproponowanie, na podstawie badań własnych oraz w oparciu o dane zaczerpnięte z literatury, metod prostych a dostatecznie ścisłych, jako metod normalnych do oznaczenia wilgoci w drewnie.

II. Stany drewna w zależności od zawartości wilgoci.

Rozpatrując system woda — drewno rozróżniamy zasadniczo trzy stany drewna, mianowicie: drewno mokre, drewno przeschnięte i drewno suche.

Drewno mokre, do którego wilgoć nasiąkła przez bezpośrednie zetknięcie z wodą np. przy spławianiu lub przez deszcz, zawiera na skutek imbibicji porowatej ciekłą wodę tzw. wodę wolną we wnętrzu komórek i to w zmiennych ilościach. Drewno takie, pozostawione na powietrzu utraci wszystką wodę wolną oraz tyle wody pobranej przez ścianki komórkowe, czyli wody adsorbowanej, aż się ustali równowaga wilgotnościowa z otaczającą atmosferą, to znaczy, aż otrzymamy drewno przeschnięte. Drewno świeże, otrzymane przez wyrobienie pnia lub gałęzi tuż po ścięciu drzewa, zaliczyć należy również do drewna mokrego, gdyż zawiera zmienne ilości soku we wnętrzu komórek, głównie bielu. Sok ten w przeważającej części składa się z wody.

Najczęściej spotykane jest drewno przeschnięte, czyli drewno znajdujące się w równowadze wilgotnościowej z otaczającą atmosferą. Osiągnięta równowaga zależna jest w pierwszym rzędzie od ilości pary wodnej w powietrzu, w drugim od temperatury. Do podobnego stanu równowagi można dojść przez sztuczne suszenie drewna do danego poziomu wilgoci, albo też przez pozostawienie na powietrzu drewna, zupełnie pozbawionego wilgoci. Nabierze ono odpowiedniej ilości wilgoci przez wchłanianie czyli adsorpcję jej z powietrza. Z powyższego wynika, że stan przeschnięty drewna nie jest stanem trwałym, a przeciwnie zmienia się ciągle, zależnie od wahań wilgotności i temperatury otaczającej atmosfery.

Przy względnej wilgotności powietrza równej 100% ścianki włókien w drewnie zostają całkowicie wysycone wilgocią, nastąpiła zatem adsorpcja zupełna, zaś w świetle komórek wody ciekłej jeszcze nie ma. Drewno osiągnęło tzw. punkt nasycenia włókien. Zawartość wilgoci

[1]) Szczegółowe uzasadnienie proponowanych metod podano w pracy pod tym samym tytułem w Rocznikach Nauk Rolniczych i Leśnych tom 45, str. 39–86 (1938). Odbitki są do nabycia w Księgarni Wł. Wilaka w Poznaniu.

w drewnie w punkcie nasycenia włókien jest różna u różnych gatunków, lecz waha się w dość wąskich granicach, a to od 28,5 do 31,5% wilgoci, obliczonej na podstawie suchej masy drewna ze zmian jego przewodnictwa elektrycznego. Jeśli do drewna znajdującego się w punkcie nasycenia włókien doprowadzimy dalsze ilości wody, zostanie ona przez drewno wchłonięta, ale już jako woda wolna, czyli otrzymamy opisane powyżej drewno mokre.

Drewno zupełnie suche nie zawiera wcale wilgoci, a otrzymuje się je przez długotrwałe (kilkunastogodzinne) ogrzewanie w temp. 100—105°, bądź przez przewlekłe (kilkunastodniowe) trzymanie go nad pięciotlenkiem fosforu. Proces taki przeprowadzamy tylko w celach badawczych. Drewno zupełnie suche na powietrzu natychmiast pobiera wilgoć aż do ustalenia się równowagi wilgotnościowej.

Powyższe terminy: drewno mokre, drewno przeschnięte i drewno zupełnie suche proponowane są w znaczeniu wyżej wyjaśnionym dla celów prac badawczych. W praktyce, dla drewna użytkowego trzy podane terminy nie wystarczają. Proponuje się wprowadzenie szczególnie dla handlu, budownictwa i meblarstwa następujących norm i terminów:

1. Drewno świeże lub mokre: bez ograniczenia zawartości wilgoci,
2. Drewno półsuche: najwyżej 30% wilgoci,
3. Drewno suche: najwyżej 20% wilgoci,
4. Drewno zupełnie suche: zawartość wilgoci 0%.

Tym samym zamiast terminu naukowego: drewno przeschnięte, w praktyce używać się ma terminów: drewno półsuche lub drewno suche, zależnie od jego stanu. Reszta pozostaje bez zmian. Jak zwykle zawartość wilgoci obliczono biorąc za podstawę zupełnie suchą masę drewna. Przy drewnie półsuchym i suchym zaleca się w stosunkach handlowych i dla celów technicznych zaznaczenie wyraźne, czy drewno było suszone sztucznie czy też schło samo na powietrzu. W pierwszym przypadku należy stosować termin drewno „suszone sztucznie“ (skrót SS), w drugim przypadku termin „suszone naturalnie“ (skrót SN), np. świerk półsuchy (SN), dąb suchy (SS).

III. Wyrażenie liczbowe ilości wody w drewnie.

Ilość wody w kawałku drewna zostaje wyrażona jako procent zupełnie suchej masy drewna w próbce, to znaczy:

$$\%\ \text{zawartość wilgoci} = \frac{\text{ilość wody}}{\text{waga zupełnie suchego drewna}} \times 100$$

Wagę pierwotną próbki oznacza się tuż po odcięciu próbki z drewna badanego, a wagę zupełnie suchej próbki po usunięciu zupełnym wilgoci przez suszenie w suszarce.

Przykład:

Pierwotna waga próbki = 57,54 g
Waga zupełnie suchej próbki = 42,32 g

wtedy otrzymamy:

$$\%\ \text{zawartość wilgoci} = \frac{(57{,}54 - 42{,}32) \times 100}{42{,}32}$$

$$\text{„ „ „} = \frac{15{,}22 \times 100}{42{,}32} = 35{,}96\%$$

Dogodniejszym sposobem na wyrażenie tego wzoru jest następujący:

$$\%\ \text{zaw. wilgoci} = \left(\frac{\text{Waga pierwotna}}{\text{Waga zupełnie sucha}} - 1\right) . 100$$

lub z podanymi liczbami przykładu:

$$\%\ \text{zaw. wilgoci} = \left(\frac{57{,}54}{42{,}32} - 1\right) \times 100 =$$

$$= (1{,}3596 - 1) \times 100 = 35{,}96\%.$$

Istnieje starszy sposób wyrażania wilgoci w drewnie jako procentu opartego na pierwotnej wilgotnej wadze próbki. Biorąc pod uwagę zmienną zawartość w drewnie wody adsorbowanej, zależną od panujących warunków atmosferycznych, lepiej jest wziąć jako podstawę obliczenia niezmienną ilość suchej masy drewna i do niej odnieść wahającą się zawartość wilgoci. Tabela 1 daje możność przeliczenia zawartości wilgoci obliczonej obu metodami.

Tabela 1.

Zawartość wilgoci w drewnie.

Waga próbki pierwotnej	Waga próbki zupełnie suchej	Zawartość wilgoci obliczona na podstawie zupełnie suchej masy drewna	Zawartość wilgoci obliczona na podstawie wagi próbki pierwotnej
100 g	50 g	100%	50 %
80 „	50 „	60 „	37,5 „
75 „	50 „	50 „	33,3 „
60 „	50 „	20 „	16,7 „
55 „	50 „	10 „	9,1 „

Można też przeliczyć zawartość wilgoci, obliczoną na podstawie zupełnie suchej masy drewna (a), na zawartość wilgoci, obliczoną na podstawie wagi próbki wilgotnej (b) i odwrotnie za pomocą następujących wzorów.

$$a = \frac{100\ b}{100 - b}$$

$$b = \frac{100\ a}{100 + a}$$

Zaleca się wyrażenie zawartości wilgoci w drewnie jako procentu wody w stosunku do suchej masy

drewna w próbce i aby uniemożliwić pomyłki, wyraźne zaznaczenie tego w sposób następujący: np. „10% na zupełnie suchą wagę".

IV. Przygotowanie próbek drewna w celu oznaczenia wilgoci.

W przypadku oznaczenia wilgoci w materiałach drzewnych rozróżniamy zasadniczo trzy możliwości:

1. Materiał drzewny jest w zwartych kawałkach (deski, bale, belki, słupy).
2. Materiał drzewny jest w postaci arkuszy (forniery, dykty, masa drzewna, masa celulozowa itp.).
3. Materiał drzewny jest w stanie rozdrobnionym (opiłki, mąka drzewna, wełna drzewna itp.).

Trzy te typy materiałów drzewnych wymagać będą odrębnego sposobu przygotowania ich do oznaczenia wilgoci.

1. Przygotowanie próbki drewna z materiału w zwartych kawałkach[1]).

Po należytym wybraniu jednostek (bali, kłód, słupów, desek) z większych partii materiału drzewnego, który ma podlegać ocenieniu, możnaby pobrać próbki już do samej analizy rozmaitymi sposobami na przykład: 1. przez wiercenie świdrem i oznaczenie wilgoci w otrzymanych trocinach, 2. przez zheblowanie odpowiedniej ilości wiórków, 3. przez przecięcie piłą danego kawałka drewna i użycie do analizy trocin, otrzymanych podczas przecinania, oraz 4. przez przecięcie piłą danego kawałka drewna i użycie samego wyżynka.

Jedynie celowe jest oznaczenie wilgoci na wyżynkach otrzymanych na całym przekroju drewna za pomocą piły. Próbka poddana oznaczeniu wilgoci powinna przedstawiać całkowity wyżynek poprzeczny danej jednostki (kłody, bala, słupa, deski) i mieć grubość od 1 do 1,5 cm. Cieńsze przekroje są niedogodne w pracy z powodu kruchości, grubsze schną zbyt długo. Należy dbać o to, by badana próbka nie miała sęków. Co prawda sęki wpływają również na zawartość wilgoci całej sztuki, jednak masa ich w stosunku do całej masy reszty drewna jest mała, więc i liczbowo wpływ ten będzie mały. Sęk natomiast wobec reszty drewna w wyżynku stanowi stosunkowo dużą masę i przez zawartość żywic oraz gęstszą budowę anatomiczną wprowadziłby poważny błąd do obliczeń.

Ponieważ ruch wody w drewnie jest szybszy w kierunku podłużnym niż poprzecznym, końce drewna w kawałkach zwartych są zwykle suchsze niż bliżej środka całej długości. Z tego powodu należy wpierw usunąć kawałek o długości od 23 do 30 cm, zanim wyżnie się wyżynek, który zawiera wilgoć w ilości odpowiadającej ogólnemu poziomowi wilgoci w całej masie drewna. Wobec tego proponuje się by z kawałków zwartych, wybranych do oznaczenia wilgoci, odeżnąć piłą o zębach dobrze rozwartych z jakiegokolwiek końca kawałek co najmniej długości 25 cm i odrzucić ten kawałek[1]), a potem odeżnąć wyżynek grubości 1—1,5 cm i na tym całym wyżynku oznaczyć wilgoć. Jeśli materiał badany jest krótszy niż 50 cm (np. deseczki posadzkowe lub kostki brukowe) należy wyżnąć takiej samej grubości wyżynek w środku badanego kawałka. Jeśli w wyżynku otrzymanym znajduje się sęk, należy wyżynek odrzucić i wyżnąć nowy w odległości co najmniej 10 cm od poprzedniego.

Przepis powyższy stosuje się wtedy, jeśli oznaczenie wilgoci przeprowadza się dla celów handlowych, badań chemicznych lub ogólnie orientacyjnych. Jeśli oznaczenie wilgoci przeprowadza się jako równoległe do badań wytrzymałościowych, należy przygotować próbki według poniższych przepisów:

Jeśli próbki dla badań wytrzymałościowych (np. dla badań twardości) są małe, oznacza się wilgoć w nich bez dalszego przygotowania. W innym przypadku sporządzamy wyżynek grubości 1—1,5 cm, który nie może pochodzić z końca danej próbki, a ma być wyżnięty tak samo piłą o zębach dobrze rozwartych w pobliżu miejsca złamania, jeśli takie powstało i to natychmiast po dokonanym badaniu na wytrzymałość. Przy dużych sztukach należy przygotować wyżynki na oznaczenie wilgoci z dwóch stron miejsca złamania. Przy pomiarach seryjnych, jeśli próbki przed badaniem na wytrzymałość leżały kilka tygodni w równych warunkach np. w laboratorium,

[1]) Sposób wybrania jednostek do badania z większych partii materiału drzewnego w zwartych kawałkach podano w „Rocznikach Nauk Rolniczych i Leśnych", loc. cit. Tamże uzasadniono użycie do oznaczenia wilgoci w drewnie wyżynków, a odrzucenie trzech innych sposobów pobierania próbek.

[1]) Normy wprowadzone w krajach zachodnich proponują odrzucenie różnej długości odcinków przy tej manipulacji, np. Kolman (Technologie des Holzes, Berlin 1936) proponuje odrzucenie kawałka 50 centymetrowego, amerykański Forest Products Laboratory co najmniej 60 cm (2 stopy), angielski Forest Products Research Laboratory ok. 22,9 cm. Proponowana tu norma zbliża się zatem do normy angielskiej.

wystarczy oznaczenie wilgoci w 10% całkowitej liczby próbek. Przy badaniach naukowych należy oznaczyć wilgoć w każdej próbce osobno.

Może się zdarzyć, że wyżynek otrzymany przy zwykłym sposobie pobierania próbki będzie zbyt duży (w przypadku kłód i szerokich desek). Należy wtedy wyżynek dzielić i oznaczać wilgoć w każdej części oddzielnie, sumując jednak w końcu dla obliczenia wszystkie częściowe oznaczenia. Niedopuszczalne jest wycinanie części przekroju, oznaczanie wilgoci tylko na częściach i przeliczanie takiej wartości na przekrój cały.

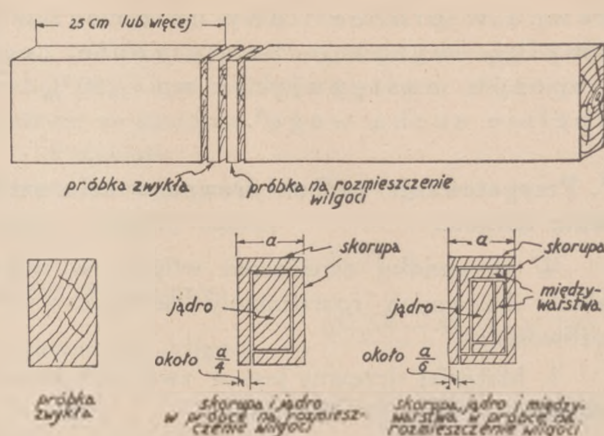
Przykład: wyżynek kłody ma średnicę 50 cm. Dzieląc go na 4 części przez środek, waży się każdą część osobno i otrzymuje:

np.: waga części wilgotnych	Część	I.	180 g
	„	II.	176 „
	„	III.	192 „
	„	IV.	77 „
	Razem		625 g
waga części zupełnie suchych	Część	I.	100 g
	„	II.	96 „
	„	III.	102 „
	„	IV.	47 „
	Razem		345 g

Z danych: wagi całości wilgotnej 625 g, wagi całości suchej 345 g oraz wagi wody 280 g, obliczona zawartość wilgoci wynosi $81{,}2\%$.

Bardzo pomocna jest, z wyjątkiem najprostszych oznaczeń, znajomość rozmieszczenia wilgoci w przekroju badanym. C e l e m o z n a c z e n i a r o z m i e s z c z e n i a w i l g o c i przygotowuje się wyżynek w sposób zwykły, lecz zamiast ważyć go w całości, tnie lub łupie się go na część środkową tzw. jądro i warstwę zewnętrzną tzw. skorupę i wykonuje oznaczenie wilgoci osobno w jądrze i skorupie. Skorupa będzie się składać zwykle z dwóch lub czterech części ważonych najlepiej wspólnie. W przypadku materiałów grubych może być pożądane oznaczenie wilgoci w trzech warstwach, mianowicie w skorupie, jądrze i międzywarstwie. Dalsze postępowanie jest takie samo, jak podano wyżej, przy czym części międzywarstwowe bada się znów wspólnie.

Rys. 1 ilustruje metodę przygotowania wyżynków prostych i wyżynków dla oznaczenia rozmieszczenia wilgoci. Zaleca się przygotowanie wyżynków prostych obok wyżynków rozmieszczeniowych, jeśli badanie rozmieszczenia wilgoci jest zamierzone. Nie jest to jednak nieodzowne, gdyż średnia zawartość wilgoci w całym wyżynku może być obliczona z wystarczającą dokładnością z samego tylko wyżynka rozmieszczeniowego przez przyjęcie, że łączne pierwotne ciężary wszystkich kawałków są pierwotną wagą całego wyżynka, i tak samo po wysuszeniu.



Rys. 1.
Sposób przygotowania wyżynków z desek lub bali dla oznaczenia wilgoci.

Przykład:

Skorupa: Waga pierwotna 65 g
Waga zupełnie sucha 52 g

$$\text{Wilgoć skorupy} = \frac{13 \times 100}{52} = 25{,}0\%$$

Jądro: Waga pierwotna 108 g
Waga zupełnie sucha 81 g

$$\text{Wilgoć jądra} = \frac{27 + 100}{81} = 33{,}3\%$$

Cały wyżynek: Waga pierwotna $65 + 108 = 173$ g
Waga zupełnie sucha $52 + 81 = 133$ g

$$\text{Wilgoć} = \frac{40 \times 100}{133} = 30{,}0\%.$$

2. P o b r a n i e p r ó b k i z m a t e r i a ł u d r z e w n e g o w a r k u s z a c h.

Materiał drzewny w arkuszach spotykamy w przypadku fornierów, dykt oraz masy drzewnej i mas celulozowych. Jest on opakowany w belkach, klatkach, skrzyniach lub wiązkach.

Jeśli nie zawarto specjalnej umowy, należy wyciąć z wybranych jednostek arkusze o wymiarach co najmniej 25×25 cm, tak żeby całkowity wymiar arkuszy wynosił nie mniej niż 1 m², czyli należy wyciąć 16 takich arkuszy. Arkusze próbne należy pobrać w sposób następujący:

a) Z bel zwijanych: arkusze próbne wycina się z pierwszej nieuszkodzonej warstwy beli.

b) Z klatek, skrzynek i wiązek: po 8 arkuszy ma być wyciętych z wierzchniego nieuszkodzonego i ze środkowego arkusza każdej badanej jednostki.

We wszystkich przypadkach arkusze próbne mają być wycięte brzegami dokładnie równolegle do brzegów arkusza całego[1]).

3. Pobranie próbki z materiału drzewnego w stanie rozdrobnionym.

Jeśli materiał jest w postaci proszku lub składa się z cząstek poniżej 2 mm średnicy i zawiera drobne domieszki cząstek większych do 10 mm średnicy (mąka drzewna, opiłki drzewne itp.), próbki pobiera się za pomocą specjalnie skonstruowanej sondy lub wąskiej a długiej i ostrej łopaty. Przy pobieraniu prób z hałd i magazynów należy pamiętać, że wskutek wysychania, zmoczenia i ściekania wody do dolnych warstw zawartość wilgoci może być różna w warstwach wewnętrznych i zewnętrznych, lub górnych i dolnych badanego stosu. Należy więc sobie wyobrazić, że skład podzielony jest na pewną ilość części podłużnych i z każdej części pobrać równą ilość prób do wspólnej próbki większej przy pomocy sondowania. Sposób i szczególnie wielkość prób wziętych do analizy oraz sposób przygotowania próbek jest odpowiedni do normy PN/P-504, przepisującej pobieranie i przygotowanie próbek węgla kamiennego do analizy. Jeśli materiał rozproszkowany znajduje się w beczkach, workach lub skrzyniach, bierze się próby z każdego n-tego naczynia lub worka i łączy wszystkie próbki na próbkę większą. Liczba n zależy od wielkości beczki, wielkości ziarn materiału i wielkości partii.

V. Projekty metod normalnych oznaczenia wilgoci w drewnie.

a) Metoda suszarkowa.

1. Opis przyrządów.

Przyrządy potrzebne do oznaczenia wilgoci w drewnie przez suszenie i ważenie drewna są:

1. Waga techniczna o obciążeniu dopuszczalnym 150—250 gramów i czułości 0,01 grama oraz komplet ciężarków od 0,005 do 100 gramów.

2. Suszarka zaopatrzona w regulator utrzymujący stałą temperaturę suszarki między 95^0 a 105^0. Dla ułatwienia schnięcia suszarka powinna być zaopatrzona w otwory doprowadzające i odprowadzające powietrze. Suszarka może być ogrzewana gazem, paliwem ciekłym, elektrycznością lub parą. Szczególnie suszarki ogrzewane parą są w zakładach fabrycznych celowe, jeśli stały dopływ pary stoi do dyspozycji. Nie zaleca się suszenia próbek przez umieszczenie ich na przewodach pary lub nad piecem, gdyż wyniki będą niesłuszne bądź przez niezupełne wysuszenie próbki, bądź przez przypalenie lub nawet zwęglenie jej w nadmiernie wysokiej temperaturze.

2. Wykonanie oznaczenia.

Skoro tylko przygotowano odpowiedni wyżynek z kawałka drewna zwartego, należy drzazgi pozostawione przez piłę usunąć nożem i wyżynek zważyć niezwłocznie. Ważyć należy z dokładnością do 0,01 grama. Tak samo postępuje się przy próbkach wyciętych z arkuszy. Przy próbkach wziętych z materiału luźnego należy wpierw odważyć naczyńko wagowe możliwie szerokie i płaskie, wsypać potem doń materiał badany rozmieszczając go równomiernie w naczyńku i znów ważyć. Z różnicy wag otrzymuje się ilość wilgotnego materiału badanego.

Szybkość w ważeniu jest konieczna, gdyż próbki badane w toku ważenia mogłyby utracić lub pobrać wilgoć. Skoro raz oznaczono pierwotną wagę próbki, można ją swobodnie odstawić aż do dogodnego czasu, w którym będziemy mogli oznaczyć wilgoć. Jeśli materiał badany jest bardzo wilgotny (gdy wilgoć jest wyczuwalna przez dotyk), odstawienie próbek po szybkim zważeniu do przeschnięcia na powietrzu jest konieczne. Najlepiej odstawić takie próbki na dobę w przewiewnym miejscu laboratorium, ochronionym od kurzu.

Odważone i ewentualnie przeschnięte próbki wstawiamy do suszarki utrzymującej temperaturę między 95 a 105^0 i pozostawiamy przez jakieś 8—9 godzin, najlepiej przez noc, celem wyschnięcia, po czym wyjmujemy z suszarki i ważymy gorące tak szybko jak tylko się da; pośpiech jest znów potrzebny, aby próbki nie pobrały wilgoci z powietrza. Po zważeniu wkładamy ponownie próbki do suszarki, tym razem na 1/2 godziny i znów ważymy. Czynność tę powtarzamy tak często, aż dwa następujące po sobie ważenia wykażą różnicę w procentowej zawartości wilgoci nie wieksza niż 0,5$^0/_0$. Należy baczyć, by do suszarki, w której znajdują się próbki już prawie wysuszone, nie wprowadzać materiału wilgotnego, gdyż wtedy bardzo łatwo próbki suche pobiorą wilgoć z atmosfery suszarki, bogacącej się w wilgoć na skutek schnięcia materiału wilgotnego.

Z wagi pierwotnej i z wagi zupełnie suchej próbki można obliczyć zawartość procentową w badanym wyżynku według sposobu podanego w rozdziale III. Wartość tę przyjmuje się jako wilgoć całego kawałka drewna, mając na uwadze zastrzeżenia co do rozmieszczenia wilgoci w bardzo wilgotnych kawałkach drewna.

---

[1]) UWAGA: W przypadku, gdy konieczne jest powtórzenie pobrania prób, należy je wykonać w identyczny sposób, jednakże z innych jednostek, jak za pierwszym razem. Wszystkie wycięte arkusze próbne poddaje się oznaczeniu wilgoci.

Przykład:

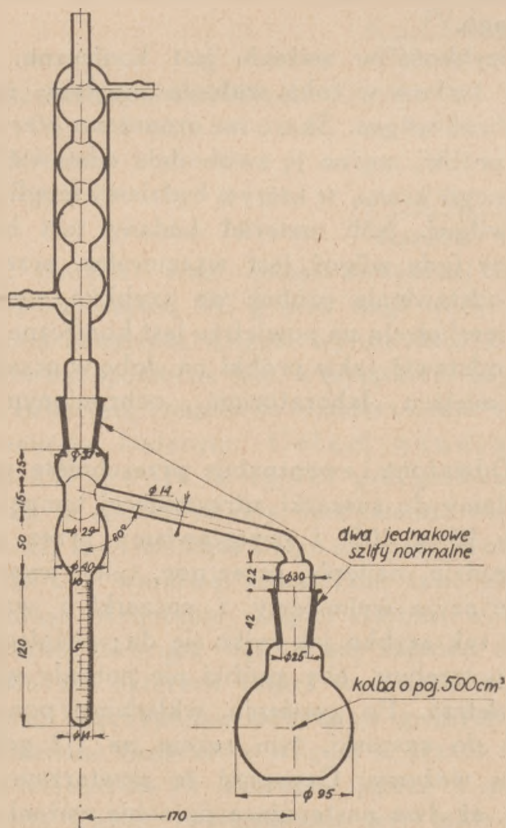
Waga pierwotna próbki 98,2 g
Po 8 godzinach suszenia 91,4 „ tj. 7,4% wilgoci
Po dalszej 1/2 godzinie
(różnica wagi za duża) 90,6 „ „ 8,4% „
Po dalszej 1/2 godzinie
(różnica wagi właśnie na
granicy dopuszczalności) 90,2 „ „ 8,9% „

Przyjmujemy, że wilgoć w badanym wyżynku wynosi 8,9% [1]).

b) Metoda destylacyjna.

1. O p i s p r z y r z ą d u.

Przyrząd do oznaczenia wilgoci w drewnie metodą destylacyjną jest modyfikacją przyrządu, zaproponowanego przez D e a n ' a i S t a r k ' a[2]). Przedstawia go rys. 2. Wymiary wszystkich części połączonych szlifami podano w milimetrach. Przyrząd wykonany ze szkła pireksowego lub szkła Duran umieszcza się na siatce azbestowej. Do ogrzewania służy zwykły palnik Bunsena.



Rys. 2.
Przyrząd do oznaczenia wilgoci metodą normalną przez destylację drewna z ksylolem lub benzyną ciężką. Wymiary podano w mm.

[1]) UWAGA: Metoda ta nie może być zastosowana w przypadku drewna żywicowatego lub impregnowanego olejami.

[2]) E. W. Dean i D. D. Stark, Industrial and Engineering Chemistry, 12. 486 (1920).

2. W y k o n a n i e o z n a c z e n i a.

Do oznaczenia wilgoci stosujemy próbkę drewna przygotowaną w zwykły sposób (patrz rozdział IV). Jeśli próbka pochodzi z drewna w kawałku zwartym lub z arkusza, należy ją rozdrobnić na kawałki wielkości orzecha laskowego ostrym nożem. Materiał drzewny w stanie sproszkowanym stosuje się bez dalszego przygotowania. Do kolbki przyrządu, pojemności 500 cm³, odważamy szybko ok. 25—30 g [1]) rozdrobnionego materiału drzewnego i dolewamy do niej ok. 200 cm³ ksylolu handlowego lub benzyny ciężkiej o temp. wrzenia 130—150°. Benzynę taką można sobie samemu przygotować przez destylację frakcjonowaną zwykłej benzyny handlowej. Ksylol (lub benzyna), użyty do oznaczenia wilgoci w drewnie, musi być najpierw nasycony wodą. Uskutecznia się to przez dodanie doń wody, wykłócenie i pozostawienie go do odstania, najlepiej przez noc. Ksylol odstany zbiera się z nad wody ostrożnie przez destylację i stosuje się do oznaczenia wilgoci w drewnie.

Po zalaniu drewna ksylolem nasyconym wodą zestawiamy wszystkie części przyrządu, ustawiamy go na siatce azbestowej i łączymy chłodnicą z kurkiem wody bieżącej, puszczając przez chłodnicę wodę dość wolno. Następnie zapalamy palnik i ogrzewamy ksylol do wrzenia. Ksylol wypiera wodę z drewna, która przechodząc jako para z parami ksylolu przez środkową część przyrządu, skrapla się w chłodnicy i spada z nim razem do rurki pomiarowej. Tu rozdzielają się obie ciecze, przy czym woda umieszcza się na dole, tworząc ostrą powierzchnię na granicy z ksylolem. Obecne ewentualnie w drewnie olejki lotne lub oleje impregnacyjne, rozpuszczając się w ksylolu, nie rozpuszczają się w wodzie, nie zostają zatem zmierzone wraz z wodą. Gdy rurka pomiarowa napełni się całkowicie skroplinami, destylujemy dalej jeszcze co najmniej pół godziny, obserwując zmiany menisku wody w rurce pomiarowej. Gdy poziom menisku już się nie podnosi, przerywamy destylację i zostawiamy przyrząd na godzinę celem ostygnięcia. Często nad meniskiem wody obserwuje się zmętnienie powstałe przez zawieszone kropelki wody w ksylolu. Zjawisko to da się usunąć przez wstawienie rurki pomiarowej do zlewki z gorącą wodą. Po godzinie po przerwaniu destylacji odczytuje się poziom wody w rurce pomiarowej. W celu eliminowania błędu przy odczytywaniu menisku cieczy należy według Schläplera przy użyciu 25 g materiału drzewnego i 200 cm³

[1]) Gdyby materiał drzewny był bardzo mokry, bierze się drewna odpowiednio mniej, tak aby ilość wody zmieściła się do rurki pomiarowej.

ksylolu i rurki pomiarowej o średnicy 12 mm (jak na rys.) dodać na każdy cm^3 0,09 cm^3.

Ilość wody w cm^3 można przyjąć jako jej wagę w gramach. Obliczamy zawartość procentową wilgoci w drewnie badanym w zwykły sposób.

Przykład:

Waga kolbki destylacyjnej pustej	= 52,0 g
„ „ + drewno wilgotne	= 81,4 „
„ drewna wilgotnego	= 29,4 „
Objętość wody w rurce pomiarowej	= 8,35 cm^3
Poprawka na odczytanie menisku wynosi 0,09 × 8,35 cm^3	= 0,75 cm^3
Cała objętość wody	= 9,10 cm^3
Waga wody	= 9,10 g
Waga drewna zupełnie suchego 29,4 g—9,10 g	= 20,30 „
Zawartość procentowa wilgoci = $= \left(\frac{29,4}{20,3} - 1\right) \times 100$	= 44,8%[1].

c) Periodyczne ocenianie zawartości wilgoci w drewnie.

W przypadku, gdy suszy się stos budulca na dworze lub w suszarce przemysłowej, jest często bardzo pożyteczna ocena tylko toku schnięcia bez pomocy ścisłego oznaczenia wilgoci w drewnie. Sposób takiej oceny podaje się poniżej:

Jak wyłuszczono w części V a niniejszej pracy, można na ogół zawartość wilgoci w małej próbce drewna przyjąć za zawartość wilgoci całego kawałka, np. deski, z której próbkę wycięto.

Należy zatem na początku procesu suszenia stosu budulca np. desek wybrać ze środka jakąkolwiek deskę, która nie powinna odbiegać od reszty drewna w stosie w zawartości wilgoci i kształcie, przygotować z niej wyżynek i na nim przeprowadzić zwykłe oznaczenie wilgoci jedną z metod normalnych. Dla pewności można przeprowadzić dwa oznaczenia wilgoci, wyżynając próbki z dwóch końców deski, a jako zawartość wilgoci w desce przyjąć średnią z obu oznaczeń.

Przypuśćmy, że oba oznaczenia dały zawartość wilgoci 28 i 33%. Średnia zawartość wilgoci w desce będzie wtedy 30,5%. Po wycięciu próbek należy deskę zważyć. Przyjmijmy, że waga jej wynosiła np. 42,2 kg.

Ponieważ:

$$\text{Zawart. wilgoci} = \left(\frac{\text{Waga pierwotna}}{\text{Waga zupełnie sucha}} - 1\right) \times 100$$

Wobec tego:

$$\text{Waga zupełnie sucha} = \frac{\text{Waga pierwotna}}{\frac{\text{Zawartość wilgoci}}{100} + 1}$$

Podstawiając w powyższym równaniu podane wartości otrzymamy:

$$\text{Waga zupełnie sucha} = \frac{42,2\ \text{kg}}{\frac{30,5}{100} + 1} = \frac{42,2\ \text{kg}}{1,305} = 32,3\ \text{kg}.$$

Znamy wobec tego suchą wagę deski, z której wycięto próbki na oznaczenie wilgoci. Deskę tę układamy w stosie razem z resztą desek, które się suszą, najlepiej gdzieś w środku i tak, by ją można było łatwo wyjąć bez zburzenia stosu.

Gdy po pewnym czasie schnięcia stosu chcemy sprawdzić jaka jest aktualna zawartość wilgoci w deskach suszonych, wystarczy zważyć deskę, z której wycięto próbki do badania na wodę. Niech waga tej deski będzie teraz 37,5 kg. Zawartość wilgoci w desce będzie:

$$\%\ \text{wilgoci} = \left(\frac{37,5}{32,3} - 1\right) \times 100 = 16,1\%.$$

Chcąc stos suszyć dalej, odkładamy ważoną deskę znów do stosu i po pewnym czasie znów możemy sprawdzić postęp w schnięciu przez ponowne zważenie deski.

Jak widzimy metoda ta jest prostym sposobem kontroli przebiegu suszenia, dając w przybliżeniu dobre wyniki. Po ukończeniu suszenia stosu jednak trzeba w zwykły sposób wybrać odpowiednią ilość jednostek do oznaczenia wilgoci, przygotować wyżynki i oznaczyć wilgoć sposobem normalnym, sprawdzając przez to ocenę przybliżoną, wykonaną według niniejszego sposobu.

[1]) UWAGA: Należy zwrócić szczególną uwagę na skrupulatne oczyszczenie przyrządu przed doświadczeniem, tak chłodnicy jak i rurki pomiarowej i to przez przemycie go najpierw wodą zwykłą, potem destylowaną, wreszcie alkoholem i w końcu co najmniej dwa razy eterem. Przy nieczystym przyrządzie mogą krople wody przylegać do ścianki rurki pomiarowej, a menisk wody może nie być ściśle poziomy, przez co ilościowe odczytanie całej ilości wody jest uniemożliwione.

Prof. WACŁAW IWANOWSKI i Inż. PAWEŁ WOJCIESZAK[1]
Zakład Tech. Fermentacji, Warszawa, Politechnika.

Dwuchloronitrofenole jako antyseptyki do nasycania drewna

Zastosowanie trójchlorofenoli do ochrony drewna przed zniszczeniem od grzybów zostało zbadane i opracowane w Zakł. Techn. Fermentacji i Prod. Spożyw. Politechniki Warsz., zaś wyniki podane były w Przemyśle Chemicznym [2]).

Preparaty wielochlorofenolowe w zastosowaniu do nasycania drewna uzyskały patenty w Polsce i wielu innych państwach (Niemcy, Anglia, Francja, Włochy, Belgia, U. S. A., Kanada) i są wyrabiane przez Związek Koksowni w Katowicach pod handlową nazwą Lalit.

Sole trójchlorofenoli wykazują szereg cennych własności w zastosowaniu do nasycania drewna. Są one bardzo silnymi antyseptykami, nielotne, trudno wymywalne z drewna, nie niszczą żelaznej aparatury nasycalni względnie części metalowych, stykających się z drewnem po nasyceniu i nie zwiększają zapalności drewna. Posiadają natomiast dwie wady: przykry zapach i brak zabarwienia. Przykry zapach pochodzi od zawartości jedno- i dwuchlorofenoli znajdujących się w produkcie technicznym. Związki te są łatwo lotne w przeciwieństwie do trójchlorofenolu, który jest trudniej lotny. Sole sodowe, które znajdują zastosowanie w praktyce, wydzielają również przykry zapach, gdyż jednochlorofenolan sodu zostaje rozkładany przez kwas węglowy z wydzieleniem wolnego jednochlorofenolu, w przeciwieństwie do trójchlorofenolu, ktory sam rozkłada węglany.

Z innych pochodnych fenoli znajdują od dawna zastosowanie do nasycania drewna jego nitropochodne. Związki te są bezwonne, silnie zabarwione, posiadają jednak szereg wad w porównaniu z chlorofenolami: są łatwo zapalne lub zgoła wybuchowe, łatwo wymywalne z drewna i silnie korodują żelazo.

W literaturze o antyseptykach spotykamy się z ustalonym twierdzeniem, że wprowadzenie do pierścienia fenolowego grupy alkilowej, chlorowcowej, względnie nitrowej podnosi jego wartość antyseptyczną [3]).

Badania nasze wykazały, że twierdzenie to nie jest słuszne we wszystkich wypadkach. Tak np. stwierdziliśmy, że chlorokrezole są słabszymi antyseptykami od chlorofenoli. Dwuchlorofenole są 3 razy słabszymi antyseptykami aniżeli trójchlorofenole, pomimo że zawartość chloru jest niespełna $1^1/_2$ razy większa, zaś czterochlorofenole nie są aktywniejsze od 3-chlorofenoli.

Interesowało nas zagadnienie polepszenia własności trójchlorofenoli przez wprowadzenie grupy nitrowej. Przewidywaliśmy niezmienność wartości grzybobójczej, wobec faktu, że nitrofenole są również skutecznymi antyseptykami jak chlorofenole, dalej przewidywaliśmy spadek lotności i wzrost zabarwienia wskutek wprowadzenia ciężkiej i chromoforowej grupy nitrowej.

Jednym słowem przy ziszczeniu naszych nadziei otrzymalibyśmy idealny środek do nasycania drewna. W tym celu zatrzymaliśmy się na dwuchlorojednonitrofenolach i ich solach.

Otrzymywanie dwuchloronitrofenoli i ich soli.

Dla otrzymania tych związków przewidywaliśmy dwie drogi:

1. nitrowanie dwuchloronitrofenoli,
2. chlorowanie nitrofenoli.

Przegląd literatury dostarczył niewiele wskazówek w tym kierunku.

Większość opisanych w literaturze metod otrzymywania chloronitropochodnych fenolu polegała na nitrowaniu stężonym HNO_3 o c. wł. 1,4 otrzymanych poprzednio chloropochodnych [1]) lub na zmydlaniu w roztworze alkoholowym KOH wielochloronitrobenzolu [2]).

Z nielicznych źródeł podających otrzymanie tych pochodnych fenoli za pomocą chlorowania nitrofenoli podać należy:

1. otrzymanie (2)nitro- (4)-chlorofenolu obok (4)nitro- (6)chlorofenolu przy wprowadzeniu chloru do stopionego pod wodą [3]).

2. otrzymanie dwuchloro-jednonitrofenolu przez wprowadzenie chloru do stopionego pod wodą chloronitrofenolu [4]).

Z nowszych publikacji wyróżniają się prace E. Płażka [5]) „Chlorowanie i nitrowanie w CH_3OH",

---

[1]) Część doświadczalną pracy wykonali pp. Zieliński Zdzisław, Wróblewski Zygmunt dyplomanci Zakładu, obecnie inż. chemicy.

[2]) Przemysł Chemiczny r. 1932 zeszyt 10.

[3]) Croener, Lehrbuch der Desinfektionsmittel, Bud-Bodmar und Tilger — Die Konservierung des Holzes.

---

[1]) Ferd. Fischer, Zeitschrift für Chemie 1868, 366; Aug. Faust i E, Saame, A Spl. 7. 190—195 rok 1869.

[2]) Aug. Laubenheimer — B. 7, 1600. rok 1874.

[3]) Amstrong — Soc. 25,14; J. 1873, 407.

[4]) Ferd. Fischer — j. w.

[5]) Roczniki Chemii 10, 761—76 r. 1930.

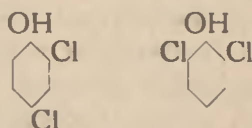
w których autor podaje otrzymanie (2)chloro-(4)nitrofenolu z wydajnością 88% oraz prace Veu Heo Isu, Sheng Ma i Peter P. T. Sah [1]) o otrzymywaniu (2) (6) dwuchloro- (4) nitrofenolu przez chlorowanie p-nitrofenolu za pomocą stężonego HCl i $KClO_3$ z wydajnością ok. 71%.

Po wstępnych próbach przystąpiliśmy do opracowania metody używając jako rozpuszczalnika przy chlorowaniu nitrofenoli czterochlorku węgla, zaś przy nitrowaniu chlorofenoli rozpuszczalnikiem był alkohol metylowy. Do chlorowania używaliśmy chloru gazowego, zaś do nitrowania kwasu azotowego o c. wł. 1,4.

a) Nitrowanie chlorofenoli.

Jako produktu wyjściowego użyliśmy produktu handlowego, mieszaniny technicznych dwuchlorofenoli, otrzymanej przez chlorowanie fenolu.

Z przebiegu destylacji wynikało, że mamy do czynienia z mieszaniną następujących dwóch izomerów:



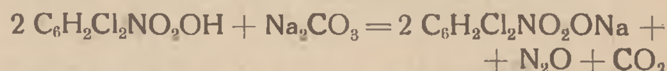
Doświadczenie polegało na oznaczeniu koniecznej ilości rozpuszczalnika i określenia nadmiaru kwasu azotowego, potrzebnego dla przebiegu reakcji. Z prób wynikło, że dobre rezultaty otrzymujemy, jeżeli weźmiemy ok. 1½-krotną ilość alkoholu w stosunku do wagi chlorofenoli (na 1 g chlorofenoli 2 cm^3 alkoholu metylowego) i ok. 80—85% nadmiaru kwasu azotowego o c. wł. 1,4. Przebieg doświadczenia jest następujący:

W zlewce grubościennej, umieszczonej w kąpieli wodnej, zaopatrzonej w termometr i mieszadło mechaniczne, rozpuszcza się a gramów dwuchlorofenolu w 2a cm^3 alkoholu metylowego i zadaje się kwasem azotowym o c. wł. 1,4 w nadmiarze 80—85% ilości teoretycznie potrzebnej, następnie podnosi się zwolna temperaturę aż do wystąpienia słabo żółtego zabarwienia zawartości zlewki (początek reakcji), co zwykle miało miejsce przy ok. 50°. Z tą chwilą przerywa się ogrzewanie przez spuszczenie gorącej wody z kąpieli i zawartość zlewki chłodzi się, przepuszczając przez kąpiel zimną wodę. Roztwór ciemnieje, wreszcie reakcja przebiega gwałtownie, osiągając maksimum temperatury 71—76°, z jednoczesnym wydzielaniem się żółtego osadu dwuchloronitrofenolu. Miesza się jeszcze przez pół godziny, po czym zostawia się w spokoju do następnego dnia. Osad odsączony na lejku Büchnera, starannie przemyty wodą przez dekantację, suszy się w suszarce zwykłej w temp. 60—70°, potem w próżniowej w tem. 70° (p=360 mm Hg) do stałej wagi. Wydajność ok. 90% teoretycznej.

Produkt suszony pod normalnym ciśnieniem w temp. 85° szybko ciemniał i granulował się, gdy tymczasem ogrzewany do 70° pozostawał jasno-żółtym. Zgranulowany osad otrzymuje się również, gdy sączy się zaraz po ostygnięciu do temperatury pokojowej, lub gdy zalewa się wodą zawartość naczynia chcąc wytrącić produkt w roztworze całkowicie i wreszcie, gdy było zbyt mało alkoholu.

Prawdopodobnie zjawisko to związane było z wydzielaniem się z roztworu smolistych substancji i zlepianiem przez nie poszczególnych kryształów; przy sączeniu po 18—20 godzinach substancje smoliste przechodziły do roztworu i osad był wolny od smoły. W czasie suszenia osad zawierający substancje smoliste długo robi wrażenie wilgotnego, ciemnieje, granuluje się i zlepia w duże grudki, natomiast bez „smółek" szybko wysycha, jaśnieje, jest sypki i takim już pozostaje, podczas gdy zgranulowany, pozostawiony na noc w otwartym naczyniu tworzy na powierzchni rodzaj skorupy.

Otrzymany dwuchloronitrofenol przeprowadzono w sól sodową przez rozpuszczenie wolnego fenolu w roztworze sody, przy czym wzięta była teoretyczna ilość sody, obliczona z równania:



$$2\ C_6H_2Cl_2NO_2OH + Na_2CO_3 = 2\ C_6H_2Cl_2NO_2ONa + H_2O + CO_2$$

Sól sodową wytrąca się ze stężonego roztworu przez wyparowanie. Wydajność w stosunku do użytego technicznie wolnego fenolu 95%. Otrzymane dwuchloronitrofenole i ich sole zostały poddane badaniom chemicznym i fizycznym.

Z zawartości chloru i azotu stwierdzono, że są to rzeczywiście dwuchloronitrofenole. Oznaczeczenie puktu topnienia wykazało, że mamy do czynienia z mieszaniną szeregu izomerów; przez frakcjonowaną krystalizację z alkoholu i benzenu wydzielono kilka produktów o następujących temperaturach topnienia:

1. 114,5 — 117°
2. 121,0 — 122,5°
3. 122,0 — 125°

Rozpuszczalność w wodzie określono w ten sposób, że z roztworu nasyconego w określonej temperaturze odpipetowano 10 cm roztworu, w którym określono zawartość suchej substancji przez całkowite wyparowanie. Stwierdzono, że kwas jest bardzo trudno rozpuszczalny, natomiast rozpuszczalność soli sodowej jest następująca:

w temp. 21° — 2,2%
30° — 2,6%
40° — 3,1%
50° — 3,4%

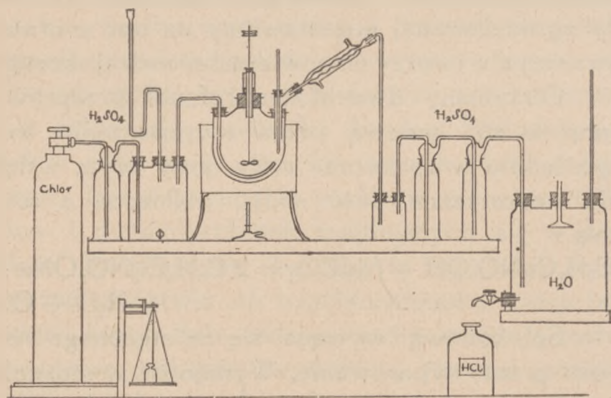
[1]) Zentralblatt II. 224. 1934 r.

Co do działania na żelazo i palności stwierdzono, że sól sodowa działa na żelazo, spala się natomiast wolno i bezpłomiennie wydzielając dużo dymu.

Stwierdzono również, że sól sodowa jest nielotna. Suszona w przeciągu 50 godzin w temp. 105^0 nie traci nic na wadze.

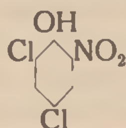
b) Chlorowanie nitrofenoli.

Jako rozpuszczalnika użyto czterochlorku węgla, przy zastosowaniu kontaktu, którym były opiłki żelazne. Chlorowaniu poddawano jedynie o-nitrofenol. Jedną gramocząsteczkę o-nitrofenolu rozpuszcza się w jednym litrze CCl_4 i przy stałym mieszaniu wpuszcza się ok. 3 gramocząsteczki suchego chloru. W czasie chlorowania należy początkowo zawartość kolby podgrzewać, następnie wskutek reakcji egzotermicznej temperatura podnosi się. Wówczas należy przerwać ogrzewanie i kolbę studzić tak, żeby temperatura nie przekroczyła 45^0.



Rys. 1.
Schemat aparatury do otrzymywania dwuchloronitrofenoli przez chlorowanie nitrofenolu.

Po przepuszczeniu całej ilości chloru otrzymany produkt podgrzewaliśmy w kolbie dla odpędzenia nieprzereagowanego chloru, a następnie po oddestylowaniu rozpuszczalnika do ok. 1/4 pierwotnej objętości odstawiliśmy zawartość kolby do wykrystalizowania. Otrzymuje się duże jasno-żółte kryształy, które po podwójnym przekrystalizowaniu dają produkt o temperaturze topnienia 120—123^0., co wskazuje że otrzymany produkt jest dwuchloronitrofenolem o następującym wzorze:



Wydajność ok. $50^0/_0$.

Sól sodową otrzymano przez rozpuszczenie wolnego fenolu w roztworze sody. Krystalizuje ją się z wodnego roztworu przez stężenie. Zbadane własności fizyczne i chemiczne wykazały, że zarówno fenol, jak i sól sodowa posiadają prawie identyczne własności, jak fenol i sól sodowa otrzymana drogą nitrowania chlorofenoli.

Jedynie rozpuszczalność soli sodowej w wodzie jest lepsza i wynosi:

w temp. 20^0 — $3,6^0/_0$
30^0 — $3,9^0/_0$
40^0 — $4,13^0/_0$
50^0 — $4,5^0/_0$

Własności antyseptyczne chloronitrofenoli względem grzybów drzewnych.

Badania te nie są jeszcze kompletne, gdyż przerobiono doświadczenie jedynie z jednym grzybem Coniophora Cerebella, jednak pozwalają już zorientować się w działalności antyseptycznej tych związków[1]).

Próbki drewna do badań nasycono na pełno roztworem soli sodowych o różnych stężeniach, tzn. klocki poddawano najpierw działaniu próżni w ciągu 30 minut, a następnie ciśnieniu kilku atmosfer w ciągu 2-ch godzin. Pobranie wynosiło od 80—$140^0/_0$ w przeliczeniu na wagę klocka powietrzno suchego. Nasycone w ten sposób klocki wkładano do sterylnych miseczek Petri i wysadzano nań kępki grzyba Coniophora Cerebella, rozwinięte uprzednio na trocinach. Do każdej miseczki Petri zostały włożone 2 klocki nasycone i jeden nienasycony jako świadek. Hodowla i obserwacje trwały 3 miesiące. Utratę wilgoci w ciągu tego czasu uzupełniono przez dolewanie do miseczek wody sterylnej. Stężenie soli dwuchloronitrofenoli w roztworach nasycających wynosiło: $0,1^0/_0$, $0,2^0/_0$, $0,4^0/_0$, $0,6^0/_0$, $0,8^0/_0$, $1^0/_0$.

Jako minimalne stężenie grzybobójcze określono to stężenie, przy którym klocek nasycony nie został nie tylko zaatakowany przez grzyb wprowadzony na trocinach, ale grzyb zamarł również na trocinach.

Określone w ten sposób minimalne stężenie grzybobójcze wyniosło:

1. dla mieszaniny soli sodowej dwuchloronitrofenoli otrzymanych przez nitrowanie dwuchloronitrofenoli — $0,6^0/_0$;

2. dla mieszaniny soli sodowej dwuchloronitrofenoli otrzymanych przez chlorowanie o-nitrofenolu — $0,4^0/_0$;

3. w pracach poprzednich stwierdziliśmy, że minimalne stężenie grzybobójcze dla soli sodowej trójchlorofenolu względnie grzyba Coniophora Cerebella wynosi — $0,16^0/_0$.

Streszczenie wyników.

1. Otrzymano dwuchloronitrofenole i ich sole sodowe drogą chlorowania nitrofenolu w roztwo-

[1]) Zważywszy, że grzyb ten jest uznany za jeden z najodporniejszych na działanie środków grzybobójczych.

rze chlorku węgla lub przez nitrowanie dwuchloronitrofenoli w roztworze alkoholu metylowego.

2. Zbadano własności fizyczne i chemiczne otrzymanych wolnych fenoli i ich soli.

3. Określono minimalne stężenie grzybobójcze soli dwuchloronitrofenoli i stwierdzono, że sole te są mniej aktywne względem grzybów drzewnych aniżeli sole trójchlorofenoli.

4. Stwierdzono, że sole dwuchloronitrofenoli w porównaniu z solami trójchloronitrofenoli są intesywnie zabarwione i nie posiadają przykrego zapachu, charakterystycznego dla trójchlorofenolanów.

5. Stwierdzono, że wprowadzenie do dwuchlorofenolu grupy nitrowej nie zwiększa własności antyseptycznych związku.

6. W związku ze stwierdzonym uprzednio faktem, że trójchlorokrezolany są mniej aktywne niż trójchlorofenolany stwarza się wyłom w ogólnej zasadzie, że wprowadzenie grupy alkilowej lub nitrowej zwiększa antyseptyczność związku fenolowego.

Inż. WŁADYSŁAW BRZYSKI
Labor. Technol. Chem. Nieorg. i Elektrochemii
Lwów, Politechnika.

Niektóre sposoby oczyszczania ługów otrzymanych przy fabrykacji celulozy metodą sulfitową

(Odczyt wygłoszony dnia 29 czerwca 1938 r. na Zjeździe Chemików Polskich w Wilnie).

Rozwiązanie zagadnienia ługu po fabrykacji celulozy w ogóle, a w szczególności metodą siarczynową jest jednym z ważniejszych zagadnień technologii chemicznej wód odpadkowych.

Rozwiązania tego zagadnienia oczekujemy z 2 powodów: 1. zanieczyszczenia rzek i 2. niszczenia i to w czasie, gdy wykorzystanie odpadków jest w wielu przemysłach 100%-we, ok. 40% substancji zawartych w surowcu przerabianym — drewnie.

Szczególnie ten drugi powód i nadzieja znalezienia zastosowania dla wielkiej ilości taniego, a do tej pory nieużytecznego surowca, była źródłem bardzo wielu prac, których wynikiem było zgłoszenie w ostatnich dziesiątkach lat mnóstwa patentów na zastosowanie ługów po fabrykacji celulozy metodą sulfitową — że wymienię tylko zastosowania do wyrobu: mas plastycznych, sztucznych żywic, garbników, lepiszcza do paliwa i wyrobów szamotowych oraz lekkich ceramicznych mas i izolujących, de- i emulgatorów, furfurolu, waniliny, alkoholu, farb i czernideł drukarskich, jako brzeczki do fabrykacji drożdży (po uzupełnieniu brakującymi składnikami pożywki — przede wszystkim azotu) wreszcie używanie ługów przez nieekonomiczne spalanie jako takich, lub jako dodatków do innych paliw, polewanie nawierzchni drogowych i wiele innych.

Praktyczne wykorzystanie tych patentów napotkało na wiele trudności i nie dało rozwiązania zagadnienia. I tak: 1. po największej części interesujące procesy wymagały uprzedniego opracowania ługu lub odparowania, co bardzo podnosiło koszt przerobu; 2. wykorzystanie dotyczy po największej części tylko małej ilości ługu. Przytoczę opinię prof. Iwanowskiego, wyrażoną w czasie Obrad Zebrania Sekcji Fachowej Chemii Organicznej Związku Inżynierów Chemików, poświęconego sprawie garbników w Warszawie dnia 3 kwietnia 1938 r., że ilość garbników z ługów po fabrykacji celulozy, potrzebna na pokrycie całkowitego całorocznego maksymalnego zapotrzebowania polskiego przemysłu garbarskiego (przy założeniu, że 10% garbników zużytych to otrzymywane z ługów) wyprodukować można byłoby z ługów, które odprowadza tylko jedna fabryka Steinhagena i Saengera we Włocławku w ciągu jednego miesiąca.

Nic też dziwnego, że dzisiejsza przeróbka ługów jest minimalna tym bardziej, że ustawa o ochronie wód nie jest ściśle przestrzegana, na co z uwagi na brak dobrego rozwiązania zagadnienia może jeszcze za wcześnie oraz dlatego, że wobec dużego zapotrzebowania na celulozę i szczytowego obciążenia przeróbczego fabryk celulozy, zagadnienia wykorzystania odpadków, choćby najbardziej uporczywych nie znajdują należytego zainteresowania.

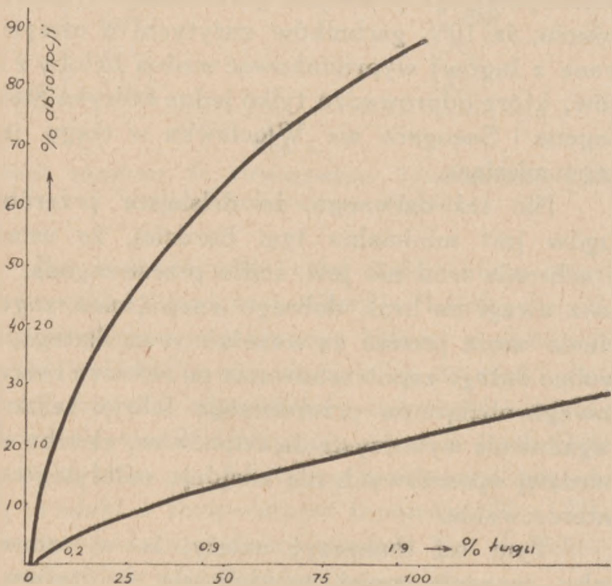
Tym też tłumaczyć należy, że w ostatnim roku znacznie mniej znajduje się w literaturze wzmianek o nowych z tej dziedziny patentach.

Drugą możliwością rozwiązania, choć połowicznie, zagadnienia ługów po fabrykacji celulozy metodą sulfitową, która jest tematem tego referatu, to oczyszczenie ich przed spuszczeniem do wód użytkowych i tylko z uwagi, że obydwa tematy ściśle się ze sobą łączą pozwoliłem sobie pobieżnie omówić również sposoby wykorzystania ługów.

Tabela 1.

Własność	ług wyjściowy	ług wapnowany i saturow.	% substancji po czyszczeniu	osad wyliczony	% na s. s. osadu	osad przy saturacji
ciężar właściwy	1,038	1,018				
sucha pozostałość	114,76 G/L	71,6	62,8			
straty prażenia	100,5 G/L	75,5	55,0	45,0 G/L	68,2	5,2 [0,8]
redukcyjność	12 x 10^5 cm^3 $KMnO_4$	4,44 x 10^5	37,0			
SO_2 ogólne	4,69 G/L	0,78	16,6	3,91 G/L	6,4	
pentozany	4,3 G/L	0,30	7,0	4,0 G/L	6,6	
cukry	31,78 G/L	3,96	12,6	27,82 G/L	45,6	
zabarwienie 1:100	2% absorp.	[16] 8,4				
„ 1:1000	0%	[1,2]				
CaO wolne				3,66		4,8

Z przedstawionego zestawienia składu ługu widzimy, że główny składnik to substancje organiczne, a wśród nich cukry i pentozany. Te dwa składniki przede wszystkim ulegają utlenieniu kosztem rozpuszczonego w wodach tlenu, przez co są powodem niszczenia fauny i flory rzek, natomiast sulfolignina bardzo wolno zmienia się. Z kolei jako szkodliwe składniki należy wyliczyć siarczyny, wolne SO_2, zawiesinę włókien celulozy oraz takie ujemne własności, jak zabarwienie i zwiększenie napięcia powierzchniowego wód.



Rys. 1.

Jeżeli chodzi o siarczyny, a raczej głównie o wolne SO_2 straty częściowe tych szkodliwych składników osiągamy przez zastosowanie regeneratorów SO_2 i przez spuszczanie ługów przez doły wypełnione wapniakiem lub też wprost przez kredowanie ługów.

Większość włókien celulozy, które zdaniem niektórych ichtiologów są przyczyną śnięcia ryb, daje się usunąć (szczególnie większe) przy pomocy łapacza włókien „Atca".

Zabarwienie, jak wskazuje wykres, daje zmniejszyć się do minimum przez rozcieńczenie 1:1000. Zabarwienie mierzono fotometrem Lange'o i wyrażone jest w procentach absorpcji światła białego. Dla porównania podam, że 1/1000 n roztwór $K_2Cr_2O_7$ daje 35% absorpcji.

Takie znaczne rozcieńczenie daje się osiągnąć przy dzisiejszych wielkościach przeróbczych fabryk w rzekach większych i przy wyższych stanach wód.

Dalsze oczyszczenie przede wszystkim od cukrów i pentozanów można uzyskać przez: 1. fermentację tlenową, 2. beztlenową, 3. rozkład kwasem siarkowym i 4. strącenie wapnem.

Fermentacja tlenowa jest opracowana dla innych wód odpadkowych. Jeżeli chodzi o ługi po fabrykacji celulozy to również jest opracowana, jednak dla ługów oczyszczonych (otrzymanie alkoholu i drożdży). Natomiast ługi surowe, właśnie ze względu na zanieczyszczenia trujące dla drobnoustrojów, trudno jest fermentować i należy najpierw drożdże czy też pleśnie aklimatyzować, pomijając konieczność silnego napowietrzania, dobór pH i rozcieńczenie. Proces ten jest tym kłopotliwszy, że wymaga czasu i znacznego rozcieńczenia ługów, więc dużych przestrzeni kompensacyjnych. W bieżącym roku znajduje się w literaturze wzmianka o utlenianiu ługów biochemicznie czystą kulturą [1]), wg której czas 8 godzin wystarcza na 50%-we zużycie cukrów, czas 24 godzin ma 80%-we.

Fermentacja beztlenowa przy pomocy ożywionego szlamu zastosowana jest już praktycznie w Ameryce na jeziorze Ontario. W literaturze znajdujemy wzmianki o warunkach, w jakich jest prowadzona [2]), a mianowicie o rozcieńczeniu

[1]) Bacteriolog 34, 207, Cl. 1938, 682.

[2]) Partański i Berson, Cl 1936, 4605.

(30%-owe) 36°; o produktach fermentacji głównie CO i CH_4 i ich wykorzystaniu; o tym, że fermentacji ulegają wyłącznie cukry i pentozany, z kolei dopiero po dobrym napowietrzeniu może odbudować się sulfolignina, przy czym odbudowa postępuje bardzo wolno. (Jak przeprowadzone na rzece Ren badania podają, po 50 km jeszcze bardzo wyraźnie daje się sulfolignina wykryć [1]). Wreszcie piszą o opracowaniu, regeneracji i aktywowaniu szlamu np. przez dodatek soli Fe [2]).

Z kolei dla porządku należy wspomnieć o sposobie oczyszczania ługów, który nie może mieć większego znaczenia, a mianowicie przez zniszczenie substancji organicznych kwasem siarkowym w temp. 180° pod ciśnieniem 10 atm. Następuje hydroliza i zwęglenie sulfoligniny. Po odsączeniu resztę substancji organicznej można zniszczyć przez ponowne ogrzanie wobec katalizatorów, jak węgiel absorpcyjny, glinka [3]).

O ostatniej z metod, którą wymieniłem i której szczegółowym zbadaniem się zająłem, a mianowicie wytrącenie substancji zawartych w ługu po fabrykacji celulozy metodą sulfitową wapnem, znajdujemy szereg wzmianek w literaturze przede wszystkim patentowej. Zgłaszane patenty dotyczą: możliwości rozdziału substancji nieorganicznej od organicznej — ściśle siarczynu [4]), strącania porcjami wapna substancji i odsączania — ostatni osad zawierający nadmiar wapna wraca się do surowego ługu [5]), strącenia wapnem substancji organicznej w dwu operacjach: najpierw przy p_H 12 temp. 100° pod zwykłym ciśnieniem, a po odsączeniu osadu, wytrącenie dalszej ilości przy ciśnieniu 10 atm. [6]). Wreszcie należy wspomnieć o patencie podającym możliwość ponownego zużytkowania ługów do gotowania, (ściślej zapewne do przygotowania ługu sulfitowego) po wytrąceniu substancji organicznych wapnem, przy czym jako środka ścinającego zaleca się użycie żelatyny [1]).

W połowie ubiegłego roku ukazała się praca rosyjska Bumażnaja Promyszlennosć Nr 5, 1937, 16—18, Baranow-Orłów, „Przerabianie ługu sulfitowego", której autorzy z pożytkiem wykorzystali powyższe patenty i opracowali szczegółowy cykl aparatowy do oczyszczania ługów przy pomocy wapna, przed spuszczeniem ich do rzek.

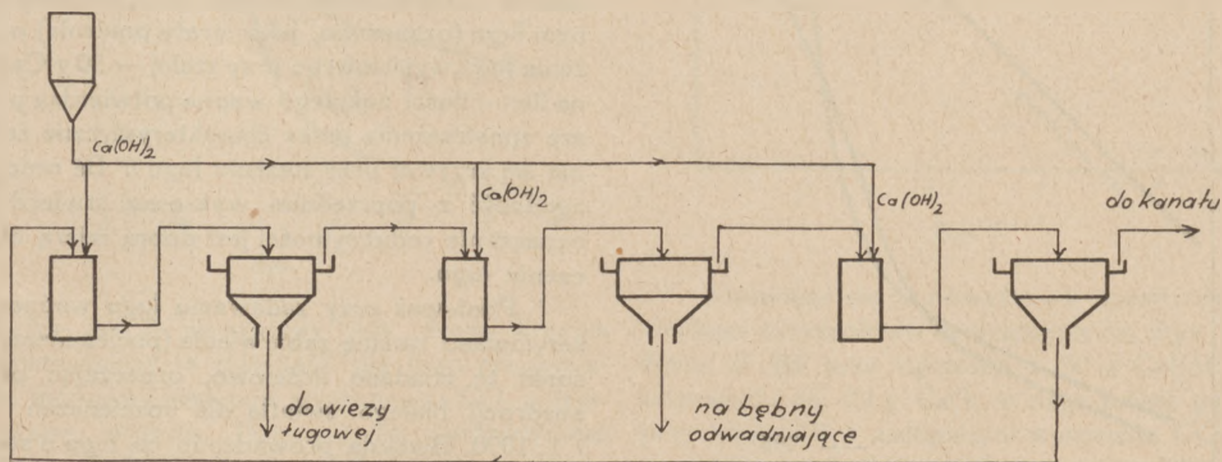
We wszystkich jednak tych publikacjach, jak zwykle w literaturze patentowej, pomijano to wszystko co tyczyło się części teoretycznej zagadnienia i nie podano, jakie składniki i w jakim stopniu są przy użyciu pewnej ilości wapna usuwane. Jedynie patent niemiecki Haward'a z 1929 r. powtórzony również w wyżej przytoczonej rosyjskiej pracy wskazywał na możliwość oddzielenia siarczynów przez zobojętnienie w pierwszym stadium działania wapna kwaśnych siarczynów zawartych w ługu.

Badania prowadzone były na surowym ługu o koncentracji 6° Bé odpowiadającej stężeniu odpływów z fabryki, w temp. 70° co również odpowiada warunkom praktycznym po uwzględnieniu ochłodzenia się ługów warnikowych w dołach spustowych, rurociągach i regeneratorze SO_2 (jedynie przy zastosowaniu wymienników ciepła dla podgrzewania świeżego ługu temperatura może być nieco niższa); wreszcie badano pod zwykłym ciśnieniem pomijając możliwość dalszego wytrącenia substancji organicznych pod zwiększonym ciśnieniem, na co wskazywał już wyżej przytoczony patent, bo ze względów kalkulacyjnych, a także aparaturowych takie opracowanie ługów napotkałoby na trudności w realizacji.

Na wstępie sprawdzono kinetykę reakcji stwierdzając, że praktycznie strącenie osadu nastę-

[1]) Cl 1938, 681.
[2]) Cl 1938, 960 Papier Industrie.
[3]) NP 527076 14. III. 1938 Schalbe.
[4]) NP 545748 — 1929.
[5]) Kan. Pat. 304644 i 334620 Haward 1930.
[6]) Howard Am. P. 1924. 361, VIII. 33.

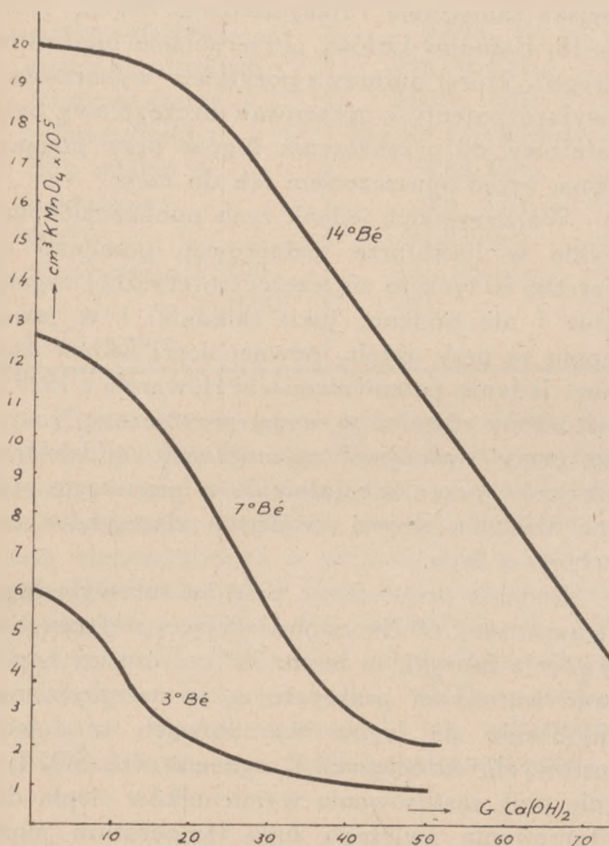
[1]) Am. P. V. 1933, 1908862.



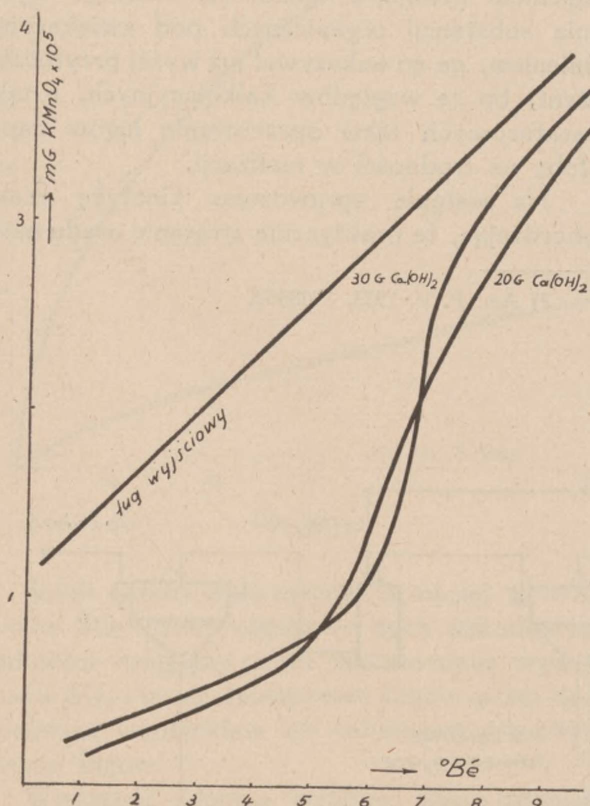
Rys. 2.

puje bezzwłocznie po wymieszaniu się składników.

Z kolei zbadano zależność stopnia oczyszczenia się ługu od ilości badanego wapna przy stałej koncentracji ługu. Za wykładnik oczyszczenia



Rys. 3.

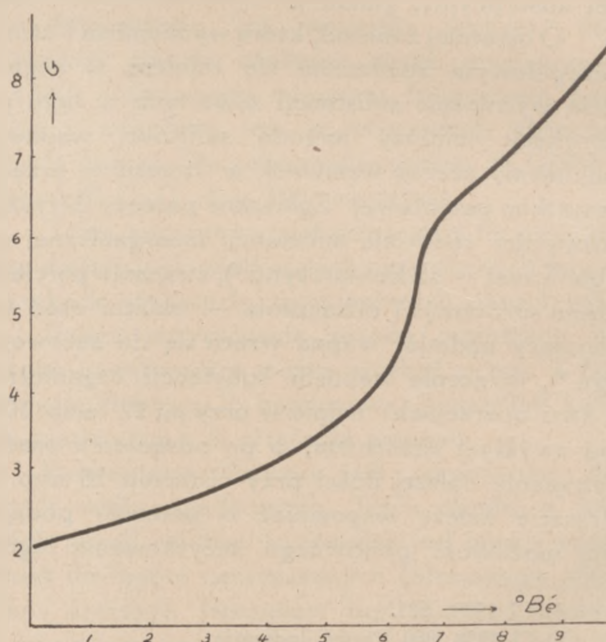


Rys. 4.

przyjęto redukcyjność, co w pierwszym przybliżeniu i dla celów porównawczych w zupełności wystarcza. Przedstawione krzywe na wykresie odpowiadają trzem różnym koncentracjom wyjściowego ługu.

Z wykresu widać, że pierwsze porcje zużywają się na zobojętnienie ługu oraz że dla oczyszczenia najekonomiczniejszego dla ługu o koncentracji ok. 6^0 Bé będzie wystarczać zużycie 30—40 g wapna gaszonego.

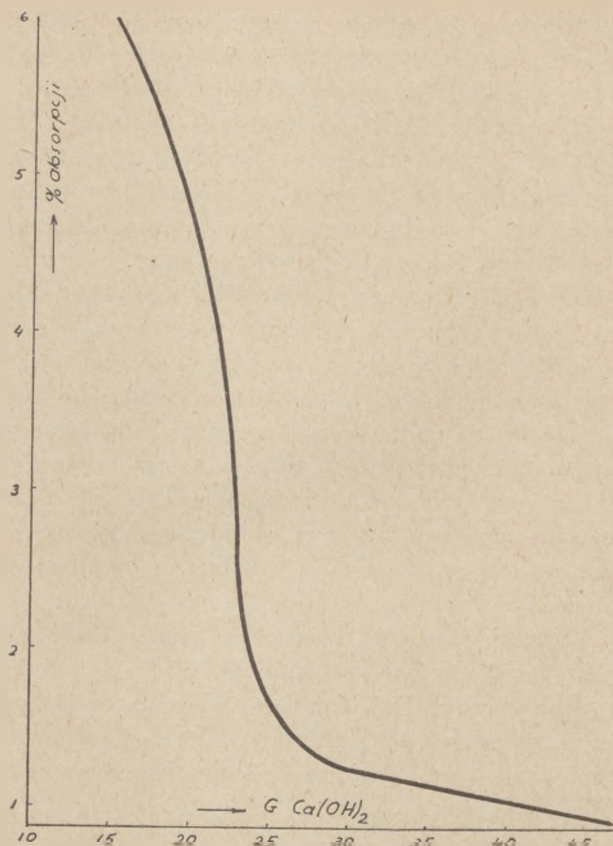
Następnie przy stałej ilości dodawanego wapna 20 i 30 g $Ca(OH)_2$ zbadano zależność stopnia oczyszczenia (redukcyjność) od stężenia ługu. Z otrzymanych krzywych (rys. 4) odczytać można, że dla 30 g $Ca(OH)_2$ najlepsze oczyszczenie otrzymamy przy maksymalnym stężeniu 6^0 Bé, co właśnie odpowiada stężeniu ługów opuszczających fabrykę.



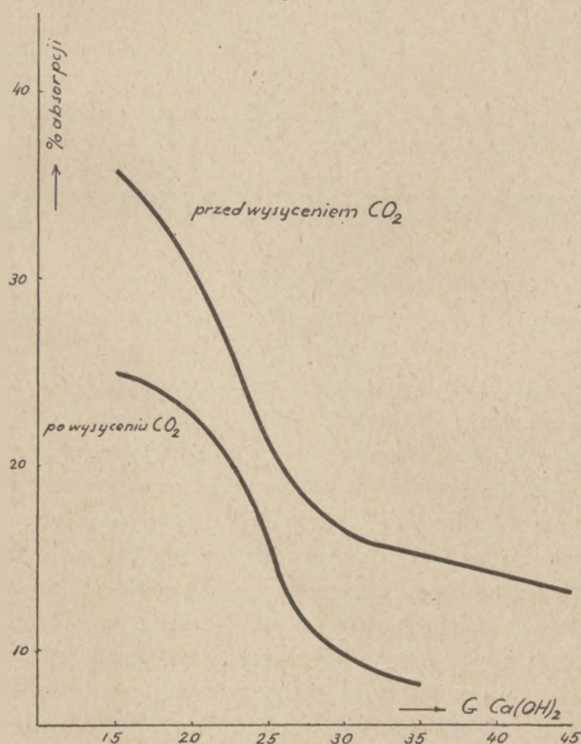
Rys. 5.

Następny wykres (rys. 5) przedstawiający zależność ilości substancji organicznych w oczyszczonym ługu (oznaczono, jako straty prażenia) od stężenia ługu wyjściowego przy stałej — 30 g $Ca(OH)_2$ na litr — ilości zużytego wapna potwierdza powyższe spostrzeżenia przez charakterystyczne załamanie się krzywej przy stężeniu ługu 6^0 Bé oraz przez zgodność z poprzednim wykresem stwierdza, że oznaczenie redukcyjności jest dobrą miarą oczyszczenia ługu.

Ponieważ przy zadawaniu ługu wapnem obserwowano zmianę zabarwienia (pociemnienie) stosunki te zbadano ilościowo, oznaczając procent absorpcji białego światła dla rozcieńczeń 1 : 100 i 1 : 1000. Badania prowadzono na ługu o stężeniu 7^0 Bé. Na otrzymanych krzywych widać znowu korzystne załamanie przy użyciu 30—25 g $Ca(OH)_2$.



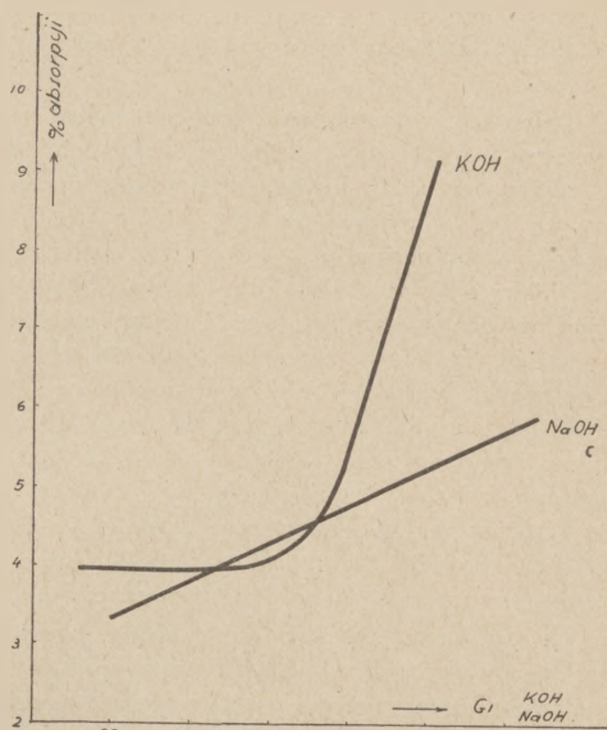
Rys. 6.



Rys. 7.

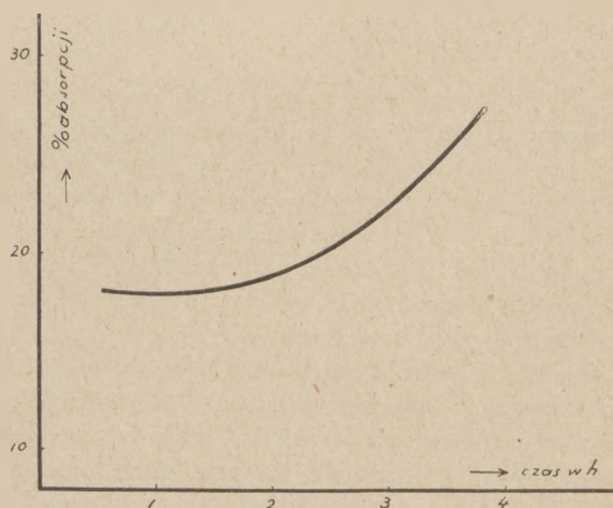
Na rys. 8 wrysowana jest druga krzywa przedstawiająca tę zależność dla ługu opracowanego wapnem i następnie wysyconego CO_2 w temperaturze wrzenia. Daje się tu zaobserwować znaczne obniżenie się absorpcji światła — szczególnie przy użyciu 30—35 g $Ca(OH)_2$.

Przy sposobności stwierdzono, że dla innych alkalii np. dla NaOH i KOH zależności te przedstawiają się różnie i zupełnie inaczej n



Rys. 8.

Jeżeli chodzi o zabarwienie ługu to stwierdzono, że przy dłuższym ogrzewaniu następuje pociemnienie. Wykonane pomiary posłużyły do sporządzenia wykresu.



Rys. 9.

Opierając się na powyższych spostrzeżeniach zbadano szczegółowo oczyszczenie się ługu o stężeniu 6^0 Bé przy ogrzaniu z 30 g $Ca(OH)_2$ co odpowiada ok. 22 g CaO, w ciągu jednej godziny przy temp. 70^0 i następczym wysyceniu CO_2.

Jak z tabeli 1 wynika, oczyszczenie, jeżeli chodzi o składniki szczególniej interesujące jest

znaczne: cukry pozostają w 12-, pentozany w 7-, SO_2 w 16% początkowej ilości. (SO_2 oznaczono przez destylację z kwasem fosforowym, przy czym na skutek hydrolizy sulfoligniny i spalania się uwolnionym kwasem siarkowym wyniki mogą być za duże).

Jeżeli przyjmiemy, że z jednego metra sześciennego warnika otrzymuje się 80 kg celulozy, zaś resztę tzn. 920 litrów, a po rozcieńczeniu pierwszą wodą myjącą — 1400 litrów ługu, to zużycie wynosić będzie, przy dawce 22 g CaO na litr czyli 0,4 kg/1 kg celulozy. Przy cenie 250 zł za wagon wapna koszt wyniesie 1 gr/kg celulozy. Przyjmując, że koszta robocizny, zużycia energii i amortyzacji urządzeń nie wyniosą więcej jak 100 zł dziennie dla fabryki produkującej 10 ton celulozy na dobę tzn. 1 gr/kg celulozy, łączne obciążenie wyniesie 2 gr/kg celulozy, co przy cenie ok. 30 gr za kg celulozy nie stanowi jeszcze zbyt dużej pozycji, tym bardziej że powyższe wyliczenia wykonane są z bardzo dużą rezerwą.

Oszczędności na procesie można uzyskać przy operowaniu odrazu całą ilością wapna przez wypalanie lub też zużycie osadu powstałego przy wapnowaniu, jako nawóz sztuczny, co już było zastrzegane kilku patentami [1]). Może to mieć znaczenie z uwagi na ponad 60%-wą zawartość substancji organicznych łatwo przyswajalnych, ponadto zaś przy wydzielaniu partiami, przez użycie szlamu z pierwszego aparatu Doora do przygotowania surowego ługu oraz przez nawracanie osadu z ostatniego Doora do surowego ługu.

Nakoniec należy podkreślić znaczenie saturacji, która chociaż nie daje większego efektu, bo tylko 1%-wą stratę substancji organicznych to jednak powoduje poważne wyjaśnienie ługu i pozwala na odzyskanie z górą 20% użytego wapna. Z drugiej strony saturacja jest konieczna, bo ług wapnowy ma znaczną alkaliczność, natomiast większych trudności technicznych przy powszechnie stosowanym dziś podmuchu kominowym nie może sprawiać.

Ilość odpływów wreszcie można zmniejszyć przez częściowe nawracanie do cyklu produkcji, co wobec zdolności zmniejszenia napięcia powierzchniowego przerobionego ługu ma znaczny wpływ na przenikanie do drewna ługu surowego.

[1]) NP 553413 IG CII 1932 1348.

T. PERKITNY, H. KRACHÓWNA
Laboratorium Państw. Zakładów Przemysłu Dyktowego i Fornierowego w Bydgoszczy.

Przyczynek do badań nad lepkością kleju wapienno-kazeinowego

Kleje kazeinowe znane są od czasów starożytnych. Używali ich już Egipcjanie, Rzymianie i Grecy do celów stolarskich. Nic więc dziwnego, że w ciągu tak długiego czasu zastosowania wypracowano dla klejów tych niezmierną ilość różnorodnych recept, które prócz zasadniczych składników tj. wapna, kazeiny i wody wprowadzają do kleju szereg mniej lub więcej celowych domieszek. Spośród tych, które zdołały wejść do nowoczesnej, naukowej literatury klejarskiej, należy wymienić w pierwszej linii szkło wodne, fluorek sodowy, chlorek miedziowy i inne sole nieorganiczne, wpływające dodatnio na trwałość, szybkość przyrządzania i wodoodporność kleju.

Mimo niezaprzeczalnego podwyższenia się jakości kleju przy wprowadzeniu tego rodzaju domieszek, zużywa się w polskim przemyśle drzewnym nadal duże ilości prymitywnego kleju wapienno-kazeinowego, pozbawionego wszelkich uszlachetniających składników.

Klej wapienno-kazeinowy, a więc zawierający tylko kazeinę, wapno i wodę, jako tańszy od innych bardziej złożonych klejów, a mimo to dość mocny, łatwy do przygotowania i średnio wodoodporny, nadaje się głównie do fabryk dykt, które zużywają duże i dokładnie przewidziane ilości kleju, a więc mogą stosować klej o zaledwie 2—3 godzinnej trwałości bez obawy niezużycia go w porę.

Z uwagi na masową i znormalizowaną produkcję winien klej kazeinowy, sporządzany bieżąco przez tego rodzaju fabryki, wykazywać możliwie jednakowe własności bez względu na różnice w jakości surowców. Jednakową wartość mieć powinna przede wszystkim lepkość kleju, jako jeden z najważniejszych czynników, wpływających tak na manipulację klejem i wytrzymałość spoin klejowych jak i na koszt kleju tj. na rentowność produkcji. Klej zbyt rzadki nie czepia się walców, nakłada się na fornier za cienko i wykazuje moc niewystarczającą; klej zbyt gęsty nakłada się za grubo, ścina się przedwcześnie i jest niewspółmiernie drogi w użyciu, to też odpowiedni dobór lepkości kleju posiada dla przemysłu doniosłe znaczenie.

Poza stosunkiem ilościowym składników wpływa na lepkość kleju przede wszystkim jakość kazeiny a również, choć w znacznie mniejszym stopniu, jakość wapna tj. stosunek zawartego w nim czystego ługu wapiennego $Ca(OH)_2$ do bezwartościowych domieszek. Przy użyciu lepszych gatunków wapna gaszonego wpływ ten jest jednak znikomy, tak że przy stałym wagowym stosunku kazeiny, wapna i wody oraz stałej temperaturze lepkość kleju zależna jest praktycznie biorąc wyłącznie od jakości kazeiny.

Chcąc więc otrzymać klej o stale jednakowej lepkości należy nieuniknione różnice w jakości kazeiny kompensować każdorazowo odpowiednimi zmianami recepty, co przy ograniczaniu się do danych empirycznych napotyka nieraz na znaczne trudności.

Pierwotnie przypuszczano, że o lepkości kleju kazeinowego wnioskować można bezpośrednio z danych analitycznych kazeiny, a więc z jej zawartości białka, popiołu i tłuszczu oraz kwasowości.

Badania Buttermann'a [1]) i Shaw'a [2]) wykazały jednak, że dane analityczne kazeiny nie stoją na ogół w żadnym związku z lepkością sporządzonego z niej kleju. Jedynie zawartość popiołu w kazeinie wpływać ma według autorów tych na lepkość kleju i to w tym sensie, że lepkość kleju wzrasta w grubszych zarysach prostolinijnie z zawartością popiołu. Wspomniane badania dotyczą jednak tylko klejów bardziej złożonych, zawierających prócz wapna i wody również ług sodowy, sole sodowe względnie szkło wodne. Według Zoller'a [3]) wpływa na lepkość kleju również stopień ogrzewania twarogu przy wyrobie kazeiny, choć zależność ta jest jeszcze mniej wyraźna od poprzedniej.

Z uwagi na zupełny brak odnośnych danych dla kleju czysto kazeinowego zbadano w pracy niniejszej zależność między danymi analitycznymi kazeiny a lepkością tegoż kleju oraz stwierdzono, jakimi ilościami wody należy kompensować różnice w jakości kazeiny dla otrzymania kleju o pożądanej lepkości.

Metodyka badań.

Do doświadczeń użyto 15 różnych rodzajów kazeiny krajowej, dostarczonych przez szereg mleczarń wielkopolskich oraz jednego rodzaju kazeiny zagranicznej (holenderskiej).

Poszczególne rodzaje kazeiny poddano analizie w myśl niemieckich norm R. A. L. Nr 093 B o dostawie i badaniu kazeiny. Oznaczono przy tym:

1. zawartość wody przez wysuszenie 3 g kazeiny przy 105° w ciągu 6 godzin,
2. zawartość popiołu przez spopielenie 3 g kazeiny w tyglu porcelanowym,
3. zawartość białka przez oznaczenie ilości azotu w 1 g kazeiny metodą Kjedahl'a i pomnożenie otrzymanej wartości przez współczynnik kazeinowy 6,39,
4. kwasowość przez podanie w cm^3 ilości n/10 NaOH, jaką zużyto na zobojętnienie 1 g kazeiny wobec fenolftaleiny jako wskaźnika.

Po zbadaniu kazeiny sporządzono z każdego jej rodzaju oddzielnie klej wapienno-kazeinowy i to według recepty stosowanej z niewielkimi odchyleniami w przemyśle drzewnym do suchego klejenia dykt. Klej ten zawierał na 100 jednostek wagowych kazeiny 7,5 jednostek $Ca(OH)_2$ i 690 jednostek wody. Po zmieleniu kazeiny i jednogodzinnym namoczeniu w wodzie przygotowano klej w mieszadle laboratoryjnym przy temp. ok. 23°. Czas mieszania od chwili dodania wapna wynosił 30 minut. Klej w ten sposób przyrządzony poddano z kolei badaniom na lepkość w wiskozymetrze Höppler'a. W tym celu umieszczono go w rurce aparatu i doprowadzono do temperatury 20°.

Z szybkości opadania kulki metalowej o znanej średnicy i znanym ciężarze właściwym w rurce wypełnionej badanym klejem, wyliczono dynamiczną lepkość kleju w centipoise'ach z wzoru:

$$\eta = F(SK - Sf)K$$

w którym η oznacza absolutną, dynamiczną lepkość w centipoise'ach, F czas opadania kulki w sekundach (na przestrzeni między dwoma markami rurki), SK ciężar właściwy kulki, Sf ciężar właściwy badanego kleju, K współczynnik stały kulki.

Bliższe szczegóły dotyczące wyżej opisanej metody oznaczenia lepkości, zawierają prace F. Höppler'a [1]), konstruktora wiskozymetru tejże nazwy.

Z pięciu rodzajów kazeiny nr 2, 3, 9, 13 i 16 sporządzono ponadto szereg klejów, zawierających różne ilości wody, a mianowicie na 100 części wagowych kazeiny i 7,5 części $Ca(OH)_2$ 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 900 i 1 000 części wagowych wody.

Z jednego rodzaju kazeiny wreszcie (nr 3) sporządzono 9 klejów, zawierających różne ilości wapna a mianowicie na 100 części wagowych kazeiny i 700 części wody 5, 6, 7, 7,5, 10, 12,5, 15, 17,5 i 20 części $Ca(OH)_2$. Lepkość wszystkich

---

[1]) Buttermann, Journ. Ind. Eng. Chem. Tom. 12. 141 (1920).

[2]) Shaw, Journ. Ind. Eng. Chem. Tom 12. 1168 (1920).

[3]) Zoller I. gen. Physiol. Tom. 3. 635 (1920).

[1]) F. Höppler, Zeitschrift für technische Physik Nr 4. 165 (1933).

F. Höppler, Chemiker Zeitung Nr 7. 62 (1933).

Tabela 1.

	Pochodzenie kazeiny	Dane analityczne w stosunku do kazeiny bezwodnej				Lepkość przy 20^0 kleju zawierającego: 100 g kazeiny 7,5 g $Ca(OH)_2$ 690 g H_2O
		Zawartość wody %	Zawartość popiołu %	Zawartość białka %	Kwasowość ilość n/10 NaOH w cm^3	
1.	Polska	10,70	4,11	85,75	14,30	3 937,62
2.	"	10,83	4,39	85,96	14,04	258,40
3.	"	9,19	3,37	85,52	12,62	93,50
4.	"	10,31	3,11	—	10,82	86,55
5.	"	8,59	3,69	85,09	11,87	74,61
6.	"	9,96	2,87	87,09	12,85	73,10
7.	"	8,41	4,11	84,13	12,55	64,12
8.	"	10,79	3,38	87,80	10,79	55,30
9.	Holandia	12,11	4,38	85,53	10,93	53,63
10.	Polska	10,33	3,32	87,32	10,31	50,11
11.	"	9,70	2,19	86,9 8	12,37	46,99
12.	"	9,76	3,55	86,17	10,79	42,90
13.	"	14,94	3,59	88,30	10,10	41,06
14.	"	11,38	3,79	84,41	10,64	36,05
15.	"	14,46	3,78	88,62	10,23	35,87
16.	"	12,76	3,55	86,76	11,67	34,61
Według norm niemieckich R. A. L. Nr 0,93 B		Max. 13,60	Max. 4,40	Min. 86,70	Max. 13,90	—

powyższych klejów oznaczono przy temp. 20^0 w wiskozymetrze Höpplera w sposób opisany poprzednio.

Lepkość kleju kazeinowego w zależności od danych analitycznych kazeiny.

Wyniki analiz kazeiny i lepkości odnośnych klejów o równej zawartości kazeiny, wapna i wody zawiera tabela 1.

Z tabeli 1 wynika, że lepkość klejów, sporządzonych według jednej i tej samej recepty z szesnastu zbadanych rodzajów kazeiny, waha się w obszernych granicach od 3 937,62 do 34,81 c. P.

Głównie gatunek kazeiny nr 1 odbiega od pozostałych, co trudno jest wytłumaczyć danymi analitycznymi, stwierdzonymi dla tegoż gatunku. Kazeina nr 1 wykazuje bowiem wprawdzie dość wysoką zawartość popiołu 4,11% i najwyższą ze wszystkich zbadanych kazein kwasowość 14,30 cm^3 n/10 NaOH, porównanie jednak danych tych z pozostałymi nie pozwala na wysnucie konkretnego wniosku o oddziaływaniu zawartości popiołu i kwasowości kazeiny na lepkość sporządzonego z niej kleju.

Z tabeli 1 wysnuć można raczej wniosek negatywny, że między danymi analitycznymi kazeiny a lepkością kleju kazeinowego nie istnieje żaden uchwytny związek.

Dla kleju czysto kazeinowego, tj. sporządzonego wyłącznie z kazeiny, wapna i wody, nie potwierdzają się więc omówione już spostrzeżenia Buttermann'a i Shaw'a, poczynione dla klejów bardziej złożonych. Wynika stąd, że dla zbadania własności klejących pewnego rodzaju kazeiny nie można ograniczać się do badań chemicznych kazeiny, a należy określać lepkość sporządzonego z niej kleju bezpośrednio w wiskozymetrze.

Lepkość kleju wapienno-kazeinowego w zależności od stopnia jego rozwodnienia.

Lepkość klejów sporządzonych z pięciu rodzajów kazeiny przy różnym stopniu rozwodnienia zestawiono w tabeli 2.

Dane zawarte w tabeli 2 zobrazowano ponadto na rys. 1, gdzie na osi odciętych przedstawiono ilości wody przypadające na 100 części wagowych kazeiny i 7,5 części wagowych $Ca(OH)_2$, na osi rzędnych zaś logarytm lepkości kleju w centipoise'ach.

Przez otrzymane w ten sposób punkty lepkości przeprowadzono krzywe wyrównawcze (ciągłe), które z nieznacznymi tylko wyjątkami przylegają dobrze do punktów stwierdzonych doświadczalnie.

Z braku odpowiedniego rodzaju kazeiny wrysowano wreszcie między krzywe lepkości dla kazeiny nr 2 i 3 oraz nr 3 i 9 dwie krzywe do-

Tabela 2.

Nr bież. próbek kazeiny	Lepkość kleju w c. P. przy 20⁰ zawierającego 100 części wagowych kazeiny, 7,5 części wagowych $Ca(OH)_2$ oraz niżej podane ilości wody:										
	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	1 000
2	19 638,30	—	—	1 548,70	—	258,40	—	46,06	35,66	23,03	16,25
3	6 819,81	2 168,04	460,70	253,30	125,80	69,70	47,31	39,74	26,58	22,43	14,79
9	1 040,40	564,40	—	129,20	—	49,48	—	27,04	—	16,25	11,88
13	954,60	351,90	—	103,84	—	41,06	—	23,23	—	16,05	10,64
16	863,12	272,80	—	88,40	—	34,94	—	20,72	—	14,60	10,42

datkowe (przerywane), które z dużym prawdopodobieństwem słuszności i z dokładnością dla praktyki klejarskiej wystarczającą wypełniają dość dużą lukę między wspomnianymi rodzajami kazeiny.

Sporządzony w ten sposób wykres pozwala na oznaczenie drogą graficzną:

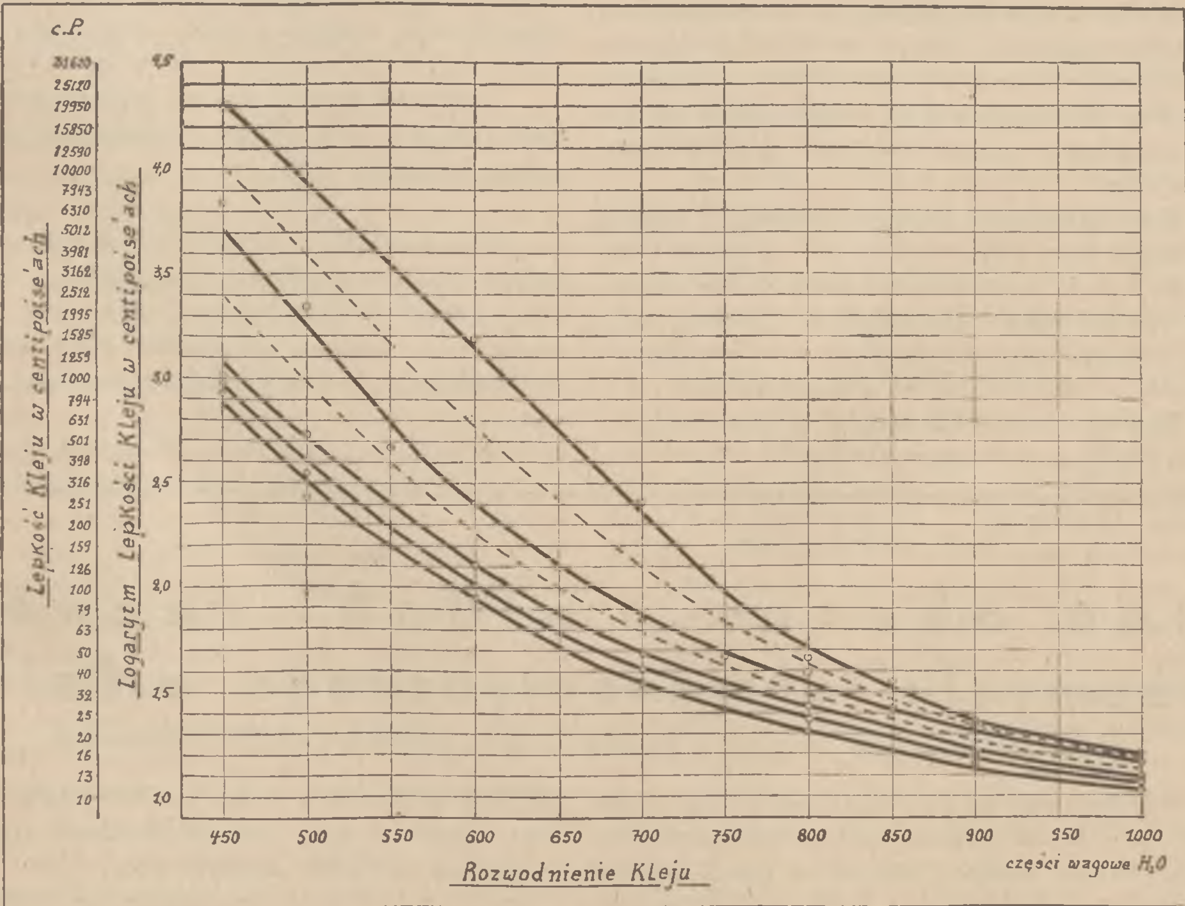
1. lepkości kleju y przy dowolnym rozwodnieniu x,

2. ilości wody x, jakimi trzeba rozwodnić klej celem nadania mu żądanej lepkości y, o ile znana jest lepkość kleju y_1, przy jakimkolwiek rozwodnieniu kleju x_1.

Chcąc wykonać jedno z powyższych zadań należy odnotować na wykresie zaobserwowaną lepkość kleju, a więc punkt posiadający jako odciętą stopień rozwodnienia zbadanego kleju a jako rzędną logarytm zaobserwowanej lepkości w centipoise'ach przy 20⁰.

Lepkość kleju sporządzonego z tego samego rodzaju kazeiny przy dowolnym rozwodnieniu x, otrzymuje się wówczas przez przesunięcie odnotowanego punktu równolegle do najbliższej krzywej wykresu w lewo lub prawo aż do osiągnięcia odciętej x i odczytania do tegoż punktu rzędnej y, tj. logarytmu poszukiwanej lepkości względnie na równoległej do osi y wprost lepkości w centipoise'ach.

Natomiast ilość wody x jaką należy rozwod-



Rys. 1.
Zależność między stopniem rozwodnienia a lepkością kleju wapienno-kazeinowego.

nić klej dla uzyskania pożądanej lepkości y otrzymuje się przez przesunięcie odnotowanego punktu równolegle do najbliższej krzywej wykresu aż do osiągnięcia rzędnej y i odczytanie dla tegoż punktu odciętej x, to jest bezpośrednio ilości wody, jaką należy dodać do kleju na 100 części wagowych badanej kazeiny.

Tak jedno jak i drugie zadanie odgrywa dużą rolę w praktyce klejarskiej przy wprowadzaniu do produkcji kleju z bliżej nieznanego rodzaju kazeiny.

Lepkość kleju kazeinowego w zależności od ilości zawartego w nim wapna.

Lepkość klejów przygotowanych z 100 części wagowych kazeiny (nr 3 według tabeli 1) 700 części wagowych wody i różnych ilości chemicznie czystego ługu wapiennego zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3.

Lepkość kleju w c. P. przy 20⁰ zawierającego 100 części wagowych kazeiny, 700 części wagowych wody oraz niżej podane ilości wapna:								
5,0	6,0	7,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0
—	—	363,80	69,70	45,01	53,56	59,41	54.55	51,22

Pomiar lepkości dla klejów zawierających 5 i 6 części wagowych wapna na 100 części wagowych kazeiny okazał się niemożliwy z uwagi na niezupełne rozpuszczenie się kazeiny przy tak niskiej zawartości wapna i obecność grudek kazeiny w kleju.

Przy zawartości 7 części wagowych wapna znajdowała się w kleju również jeszcze pewna ilość niedostatecznie rozpuszczonej kazeiny, tak że wysoką lepkość tegoż kleju 363,80 c. P. należy przypisać jedynie obecności zawiesin zmniejszających szybkość opadania kulki w wiskozymetrze.

Zmiany zawartości wapna w granicach od 7,5 do 20,0 części wagowych na 100 części wagowych kazeiny nie wywierają, jak wynika z tabeli 3, żadnego uchwytnego wpływu na lepkość kleju. Wypływa stąd wniosek, że zwiększanie dawki wapna ponad 7,5 części wagowych na 100 części wagowych kazeiny jest, jeśli chodzi o lepkość kleju, bez znaczenia. Ponieważ zaś, jak twierdził Sutermeister [1]), z wzrostem zawartości wapna spada znacznie trwałość kleju, zwiększona dawka wapna może być uzasadniona jedynie w razie wyjątkowych wymagań co do wodoodporności kleju.

Zestawienie wyników.

W wiskozymetrze Höpplera oznaczono lepkość szeregu klejów wapienno-kazeinowych, zawierających różne rodzaje kazeiny oraz różne ilości wody i wapna. Stwierdzono, że dane analityczne kazeiny, jak zawartość białka, popiołu i kwasowość, nie pozwalają wnioskować o lepkości kleju z kazeiny tej sporządzonego. Dla stwierdzenia lepkości kleju, charakterystycznej dla pewnego rodzaju kazeiny niezbędne jest bezpośrednie oznaczenie lepkości samego kleju.

Zależność między stopniem rozwodnienia a lepkością kleju wapienno-kazeinowego zilustrowano wykresem, który pozwala na oznaczenie drogą graficzną lepkości kleju przy dowolnym rozwodnieniu względnie ilości wody, jaką należy rozwodnić klej dla nadania mu pożądanej lepkości.

Zawartość wapna w kleju wapienno-kazeinowym nie stoi w żadnym uchwytnym związku z jego lepkością.

Kierownikowi Zakładu Chemii Ogólnej Wydziału Rolniczo-Leśnego Uniwersytetu Poznańskiego Prof. Dr S. Glixellemu składamy podziękowanie za łaskawe przejrzenie rękopisu pracy i udzielenie przy tym cennych wskazówek.

[1]) Sutermeister, Das Kasein. Berlin 1932, str. 171.

Inż. chem. i mgr farm. ANTONI PIOTROWSKI

Stan obecny i widoki rozwoju przemysłu farmaceutycznego w Polsce

(Odczyt wygłoszony dnia 2 maja 1937 r. na 1-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Przyjęło się wśród fabrykantów tego przemysłu określenie „przemysł chemiczno-farmaceutyczny“, które miałoby łączyć w sobie pojęcie wytwórczości chemicznej i galenowej. Rozgraniczanie tych pojęć jest zupełnie zbędne, gdyż metody pracy w skali przemysłowej są w obu wypadkach jednakie, a celem produkcji zawsze produkt farmaceutyczny, zatem określenie „przemysł farmaceutyczny“ jest najwłaściwsze.

Celem scharakteryzowania rozwoju tego przemysłu należy wspomnieć, że przed wojną istniały w Kongresówce trzy, w pozostałych zabo-

rach dwie fabryki farmaceutyczne, trudniące się wyłącznie wyrobem preparatów galenowych, poza tym tu i ówdzie wyrabiano kilkanaście artykułów chemicznych, mających również zastosowanie w lecznictwie, takich jak chloran potasu, kwas borny, węglan sodu, kwas winowy, chloroform itp. Łączną wartość tej produkcji można ocenić na 6 mil. zł.

W czasie wojny z braku dowozu z zagranicy środków farmaceutycznych zaczęła się rozwijać u nas produkcja specyfików zastępczych, których ilość relatywna szybko wzrastała, tak że jeśli przed wojną było w obrocie tylko kilka procent specyfików krajowych, to w 1932 r. na ogólną ilość 1336 było ich 623, a w 1935 r. na ogólną ilość 118 dopuszczonych do obrotu nowych specyfików krajowych było 75 (bez organo-preparatów).

Dzięki niezłym zarobkom na specyfikach poczęto tu i ówdzie próbować syntezy, rozszerzając stopniowo zakres produkcji, tak że w 1933 r. pracowało już dla rynku farmaceutycznego całkowicie lub częściowo ok. 50 zakładów przemysłowych, produkując 126 artykułów farmaceutycznych, syntetycznych. Obecnie wyrabia się w kraju z górą 200 artykułów o wartości łącznej przeszło 30 mil. zł mimo niebywałej zniżki cen, dochodzących do 20% pierwotnej wartości.

Dla ilustracji szybkości rozwoju produkcji farmaceutyków przytoczę kilka cyfr wziętych z życia.

Pewna fabryka znana zaszczytnie na polu pionierskiej działalności w kierunku samodzielności i samowystarczalności produkcji rdzennie polskiej, wyrabiająca preparaty srebrowe, żelazowe i salicylowe oraz kilka mniejszych syntetyków osiągnęła w 1925 r. 39 000 zł obrotu, w 1935 r. zwiększając produkcję jedynie ilościowo, miała 983 000 zł obrotu, a w 1936 r. ok. 1 200 000 zł mimo, że ceny na przestrzeni tego czasu stale i dotkliwie spadały. Godzi się nadmienić, że wszelkie surowce potrzebne do produkcji fabryka ta znajduje w kraju z wyjątkiem tlenochlorku fosforu i oczywiście srebra.

Jeśli mowa o kwasie salicylowym i pochodnych, to obecnie produkowane są w dwóch fabrykach krajowych w ilościach mogących w zupełności pokryć zapotrzebowanie rynku wewnętrznego. Zapotrzebowanie to waha się w granicach 70 — 80 tys. kg, wartości 1 mil. zł. Istnieje wprawdzie pewien przywóz salicylanów z zagranicy, głównie dla celów dumpingowych, jednak niewielki. W ub. roku przywieziono 18 tys., poza tym leżą duże zapasy w hurtowniach.

Drugim przykładem dobrze postawionej produkcji farmaceutycznej, w której jesteśmy nie tylko samowystarczalni, ale gotowi co najmniej w dwójnasób do eksportu, jest fabrykacja alkaloidów, głównie morfiny, kodeiny, dioniny, pantoponu, papaweryny i kokainy. Jako substrat do fabrykacji alkaloidów makowcowych (oprócz pantoponu) stosuje się naszą słomę makową, którą przerabiamy w olbrzymich ilościach.

Ilość i zakres produkcji alkaloidów odurzających są, jak wiadomo, regulowane przez komitet opiumowy Ligi Narodów, tak np. przydział produkcji dla Polski na rok 1937 wynosi: morfiny 50 kg, kodeiny 550 kg, dioniny 70 kg itd., co mniej więcej równa się rocznemu spożyciu w kraju. Wartość produkcji z górą 1 mil. zł.

Dalej dobrze postawiona jest produkcja soli bizmutowych, fenacetyny, gwajakolosulfonianu potasu, benzoesanu sodu, soli mineralnych farmaceutycznych i niektórych odczynników analitycznych oraz salwarsanu.

Wreszcie produkuje się cały szereg drobnych przetworów, mających charakter niejako galanterii farmaceutycznej, a bez których tempore belli możnaby się od biedy obejść, tym niemniej jednak produkcja ta stanowi dość poważną pozycję w bilansie wytwórczości krajowej.

Wspomnieć też należy o produkcji szczepionek i surowic oraz przeróbce organów zwierzęcych na leki, które oparte są wprawdzie o odmienne metody pracy, stanowią jednak integralną część przemysłu farmaceutycznego i są tego przemysłu chlubą zarówno pod względem wartości jak i poziomu metod wytwarzania. Śmiało można rzec, że w tej dziedzinie jesteśmy zupełnie niezależni od dowozu z zagranicy.

Na pytanie: czego nam brak, odpowiedź jest prosta i jasna, jeśli się ograniczymy do artykułów zasadniczych. Tak tedy w dziale soli mineralnych brak produkcji soli rtęciowych, które — aczkolwiek straciły wiele na znaczeniu — długo jeszcze będą służyły lecznictwu. W dziale środków leczniczych, dobywanych z surowców roślinnych brak nam własnej taniny farmaceutycznej, niektórych alkaloidów jak atropina i strychnina, kofeina i teobromina, chinina. Z produktów pochodzenia zwierzęcego brak nam pepsyny i produktów hydrolizy białka.

W dziale syntezy organicznej domaga się pilnie realizacji produkcja takich artykułów, które w skarbcu leków stanowią prawdziwe perły zarówno pod względem wartości terapeutycznej, jak gospodarczej i prestiżowej dla kraju. Wyliczamy: kwas dwuetylobarbiturowy i niektóre pochodne kwasu barbiturowego; antipiryna, piramidon i niektóre pochodne pyrazolonowe; glicerofosforan wapnia i sodu, piperazyna, adrenalina syntetyczna, kwas izowalerianowy oraz kamfora syntetyczna, która znajduje ogromne zastosowanie nie tylko w farmacji.

Reasumując można stwierdzić bez zbytniego optymizmu, że wytwórczość krajowa w dziedzinie farmaceutyków jest zdolna pokryć ok. 80% potrzeb żelaznej farmakopei czasu wojennego. Z braku ściślejszych cyfr przytoczymy tu za Rocznikiem Statystycznym, że w 1935 r. przywieziono do kraju chemikaliów, farb i farmaceutyków łącznie za 52 mil. zł, podczas gdy produkcja barwników krajowych warta była 18 mil. zł. Z tego wynikałoby, że nasycenie produktami krajowymi w dziedzinie barwników jest takie samo lub mniejsze niż w dziedzinie leków. Nie omylimy się przeto, jeśli przyjmiemy, że leki stanowią co najwyżej $^1/_3$ rzeczonego przywozu, a zważywszy, że w tym co najmniej 50% wartości stanowią specyfiki farmaceutyczne, bez których z powodzeniem możemy się obejść, to zasadniczy kontyngent niezbędnych do importu leków zmaleje do 7—8 mil. zł, co w stosunku do wartości produkcji krajowej, określonej wyżej na 30 mil. zł wyniesie ok. 20%.

Jeśli chodzi o widoki rozwoju przemysłu farmaceutycznego w Polsce, to widoki te istnieją zarówno dzięki ogromnym jeszcze możliwościom surowcowym, jak również dzięki zrozumieniu potrzeb i poparciu tego przemysłu przez czynniki miarodajne. Dzięki uchwale Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów wiele instytucji — choć niestety nie wszystkie — rządowych i samorządowych, jak również i społeczeństwo oddaje przy zakupach pierwszeństwo produktom krajowym.

Brak nam również pewnych surowców egzotycznych, jak kora chinowa, odpadki kawy i herbaty, brak rtęci i srebra, lecz tak samo nie posiadają tych surowców Niemcy, a jednak mają najbardziej rozbudowany przemysł przetwórczy, oparty właśnie na surowcach importowanych.

Najistotniejsze potrzeby przemysłu farmaceutycznego, o których zaspokojenie nieustannie troszczyć się należy, to:

1. brak wyszkolonego personelu technicznego,
2. brak zakładów mechanicznych, nastawionych na produkcję aparatury chemicznej,
3. brak dobrze postawionej i przystosowanej do potrzeb przemysłu farmaceutycznego fabrykacji półproduktów chemicznych.

Na zakończenie kilka słów o polityce autarkicznej.

Ochrona przemysłu farmaceutycznego drogą regulowania przywozu i wysokich stawek celnych jest sprawą nader delikatną, gdyż szafowanie tymi środkami może przynieść przemysłowi więcej szkody, niż pożytku. Współzawodnictwo na rynku wewnętrznym z firmami zagranicznymi jest niewątpliwie zdrowe i potrzebne, bo w ten sposób z jednej strony poskramia się nadmierne apetyty, z drugiej uczy przemysłowca pracować tanio. Najcenniejszym atutem w walce z obcą konkurencją jest dla przemysłowca poparcie i sympatia własnego społeczeństwa i tę sympatię należy budzić i kultywować.

Dr STEFAN OTOLSKI

Przemysł chemiczny w świetle przemysłu farmaceutycznego

(Odczyt wygłoszony dnia 2 maja 1937 r. na I-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Przemysł chemiczny w świetle przemysłu farmaceutycznego przedstawić można przy omówieniu łączności tego ostatniego z innymi działami przemysłu chemicznego, bowiem przemysł chemiczny jednoczy w sobie szereg gałęzi, a jedną z tych gałęzi jest przemysł farmaceutyczny. Łatwe jest do zrozumienia, że przemysł farmaceutyczny posiłkuje się surowcami, jakimi wogóle posiłkuje się przemysł chemiczny. Ogólnie wiadome jest, że posiadane przez nas w Polsce surowce chemiczne dają szanse rozwoju dla naszego przemysłu farmaceutycznego. Posiadany przez nas węgiel, w którego eksploatacji zajmujemy poczesne miejsce, dostarcza nam obficie smoły pogazowej, z której otrzymujemy już obecnie znaczne ilości półproduktów dla chemikaliów barwnikarskich i farmaceutycznych. Posiadana przez nas sól, w zasobach której zajmujemy tak ważne miejsce w Europie jest niezbędnym surowcem dla przemysłu chemicznego i daje nam również możność dostarczenia wielu produktów potrzebnych dla fabrykacji artykułów farmaceutycznych. Nasze tereny naftowe dostarczają w dostatecznej dla naszych potrzeb ilości ropy, z której otrzymujemy węglowodory, będące ważnymi półproduktami w przemyśle farmaceutycznym. Pokłady soli potasowych, w eksploatacji których przypada nam trzecie miejsce w Europie, dają nam możność fabrykacji farmaceutycznych związków potasowych. Dalej mamy szereg pokładów mineralnych, a przede wszystkim rudy cynkowej, nadających się do fabrykacji odpowiednich soli, znajdujących również zastosowanie dla soli farmaceutycznych. Dotychczasowe niepowodzenie w pokonaniu trudności w eksploatacji

własnych fosforytów, odbija się niekorzystnie na braku ważnych dla lecznictwa soli fosforowych. Sprawa ta wymaga wysiłku z naszej strony w kierunku eksploatacji własnych surowców bądź mineralnych bądź zwierzęcych, które przecież posiadamy.

Poza bogactwem surowcowym mineralnym posiadamy obfitość niedostatecznie wykorzystanych różnorodnych i cennych surowców roślinnych, ciekawych dla przemysłu farmaceutycznego.

Wreszcie mamy dostateczne ilości surowców zwierzęcych, których zapotrzebowanie dla przemysłu farmaceutycznego stale się rozszerza i rozszerzać się będzie zgodnie z kierunkiem biologicznym, na jaki od szeregu lat wstąpiło lecznictwo.

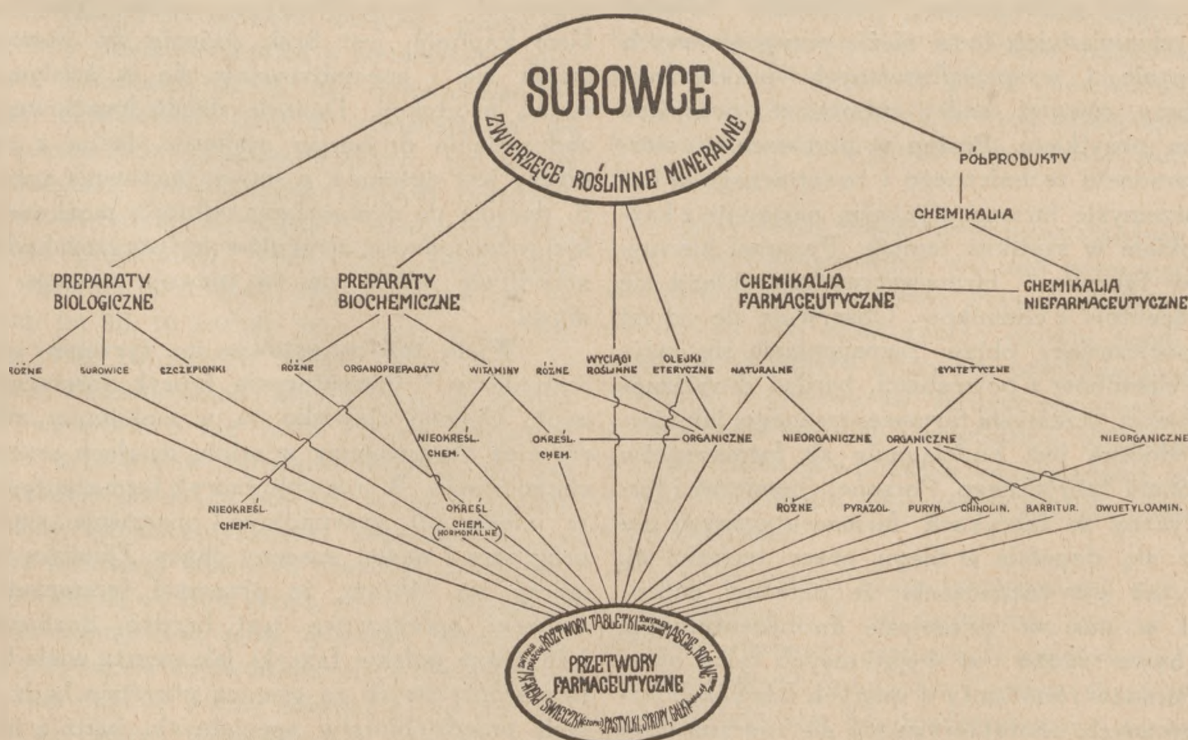
Granic działalności przemysłu farmaceutycznego w całości przemysłu chemicznego przeprowadzić ściśle nie można. Pod nazwą artykułów farmaceutycznych rozumie się wszelkie wytwory, mające zastosowanie w lecznictwie. Wytwory te bywają różnego pochodzenia i mogą posiadać przeróżne formy. Ponieważ znakomitą większość artykułów farmaceutycznych stanowią chemikalia lub preparaty fabrykowane przy pomocy operacyj chemicznych, wobec tego przemysł farmaceutyczny całkowicie wiąże się z przemysłem chemicznym, tworząc ważną jego gałąź.

Jakkolwiek przemysł farmaceutyczny przedstawia jedną ze specjalności przemysłu chemicznego, to zrozumiałe jest, że zajmując tak obszerną dziedzinę, jaką jest fabrykacja leków, musi on z kolei wymagać głębszego ujęcia i dalszej specjalizacji wewnętrznej. Chcąc wyczerpać całkowicie podział artykułów farmaceutycznych, możemy je rozpatrywać według niżej podanego schematu, przy czym każdy lek, bez względu na pochodzenie i przeznaczenie i bez względu na to, czy wytwarzany jest w dużej fabryce, czy w małym laboratorium lub pracowni przyaptecznej, znajdzie w schemacie tym swe miejsce.

Przyjmując pod uwagę obfitość posiadanych przez nas surowców dla przemysłu farmaceutycznego i rozpatrując rozległy zakres działalności tego przemysłu, należy zastanowić się nad innymi warunkami, jakimi dla pracy w tym kierunku rozporządzamy.

A więc zacznijmy od fabryk farmaceutycznych, jakie w Polsce posiadamy. Ilość tych fabryk, mających charakter właściwego przemysłu farmaceutycznego określić możemy na dwadzieścia parę, choć Mały Rocznik Statystyczny za rok 1936 ilość tę określa cyfrą 46. Różnica ta zapewne pochodzi z nieodpowiedniego kategoriowania małych warsztatów przez ich właścicieli. Dr Morawiecki podaje ilość zakładów farmaceutycznych — 49 (O zatrudnieniu chemików z wyższym wykształceniem, 1937 r.). Zaznaczyć też należy, że Mały Rocznik Statystyczny za rok 1936 podaje jeszcze 21 fabryk wyrobów farmaceutycznych i kosmetycznych poza cyfrą wyżej podaną. Nomenklatura ta wskazuje,

ARTYKUŁY FARMACEUTYCZNE



Rys. 1.

że są to warsztaty o mało zdecydowanym zakresie działalności, nie mające należytego wpływu na rozwój przemysłu farmaceutycznego. W liczbie podanych dwudziestu paru fabryk farmaceutycznych zaledwie kilka przedstawia zakłady większe, w znacznej natomiast mierze są to wytwórnie przetwarzające gotowe chemikalia na przetwory farmaceutyczne.

Energia niezbędna dla każdego przemysłu, w przemyśle farmaceutycznym potrzebna jest w mniej znacznym stopniu, niż to ma miejsce w wielu innych gałęziach przemysłu chemicznego. Fabryki farmaceutyczne, oddalone od miast oczywiście muszą posiadać własną kotłownię i siłownię, ponieważ jednak fabryki nasze zgrupowane są przeważnie w miastach, ograniczają się więc do czerpania prądu z elektrowni miejskich, a rozmiary swych kotłowni dostosowują tylko do ilości potrzebnej im pary dla ogrzewania niewielkich przeważnie aparatów.

Ogólną ilość personelu zajętego w przemyśle farmaceutycznym da się określić na 2 000 osób, co w całości przemysłu chemicznego stanowi ok. 6%. Tu znów zaznaczyć należy, że wspomniany Mały Rocznik Statystyczny w owych 46 fabrykach farmaceutycznych określa ilość robotników cyfrą 922 i ilość pracowników umysłowych cyfrą 355. Ponadto w podanych przez Mały Rocznik Statystyczny 21 fabrykach wyrobów farmaceutycznych i kosmetycznych określa się ilość robotników cyfrą 337 i ilość pracowników umysłowych cyfrą 126. Zaznaczyć należy, że jakość naszego elementu intelektualnego, pracującego w produkcji leków jest zupełnie zadowalająca, posiadamy bowiem zespół odpowiednich ludzi nieźle przygotowanych teoretycznie i wyspecjalizowanych praktycznie. Posiadamy również kadry robotnicze, pracujące z dużym pożytkiem. Postęp w podnoszeniu wartości personelu technicznego i robotniczego w naszym przemyśle farmaceutycznym następuje z każdym rokiem w szybkim tempie. Personel kierowniczy w fabrykach farmaceutycznych składa się z farmaceutów i chemików. Obserwuje się od lat kilku pocieszający objaw zaznajamiania się inżynierów-chemików z potrzebami, bardzo drobiazgowymi nieraz, przemysłu farmaceutycznego, jak również widoczne jest podciąganie się farmaceutów do poziomu fabrycznego. Personel chemiczny i farmaceutyczny w fabrykach farmaceutycznych doskonale się dopełnia w biegu pracy technicznej. Godne też jest zaznaczenia, że personel cudzoziemski w naszym przemyśle farmaceutycznym zajęty bywa rzadko i w wyjątkowych tylko okresach. Personel robotniczy w naszych fabrykach farmaceutycznych, charakteryzujący się znaczną dozą inteligencji potrzebnej w tej branży, musi być jednak stale pilnowany i utrzymywany w sprężystej organizacji.

Wielką bolączką naszego przemysłu farmaceutycznego jest brak kapitału wyczuwany zresztą w całym przemyśle polskim. Wysokość kapitału zaangażowanego w przemyśle farmaceutycznym można określić na 30 milionów złotych, co w całości przemysłu chemicznego, w którym wartość kapitału oblicza się na 1 miliard złotych, stanowi zaledwie niewielki odsetek. Kapitał zagraniczny zaangażowany w przemyśle farmaceutycznym w Polsce sięga zapewne nie wyżej 20%, kiedy resztę prawie całkowicie przedstawia polski kapitał prywatny. Godne jest natomiast uwagi to, że kapitał zagraniczny w latach 1933 i 1934, zaangażowany w chemicznych spółkach akcyjnych w Polsce wg Małego Rocznika Statystycznego za rok 1936 dosięga 70%. Z powyższego widać, że zainteresowanie kapitału zagranicznego naszym przemysłem farmaceutycznym jest dotąd nieznaczne. Brak polskiego kapitału w naszym przemyśle farmaceutycznym, odgrywającym ważną rolę w obronie kraju, winien być poważnie brany pod uwagę.

Organizacja handlowa w przemyśle farmaceutycznym u nas pozostawia wiele do życzenia. Niektóre tylko fabryki mają nieźle postawioną stronę handlową, a w tym propagandową, co jest niezbędne w przemyśle farmaceutycznym, idącym w szybkim tempie z postępem. Większość naszych placówek farmaceutycznych nie może należycie rozwinąć strony technicznej przez źle postawioną organizację handlową. Przyczyną nienależytego wykorzystania umiejętności technicznych w naszym przemyśle farmaceutycznym, poza ogólnym brakiem kapitału, jest brak dążenia do koncentrowania się i specjalizowania się w ścisłym kierunku produkcji. Dążenie działu handlowego do zadowolenia drobnego odbiorcy, jakim z natury rzeczy jest aptekarz, a nawet hurtownik apteczny, tj. dążenie do dostarczania odbiorcy możliwie wielkiej różnorodności artykułów wytwórczości własnej, szkodliwie odbija się na rozwoju naszego przemysłu.

Wiele też pozostawia do życzenia sprawa rozbudowy i inwestowania fabryk farmaceutycznych. Ujemne zjawisko to w mniejszym stopniu również obserwujemy w wielu działach przemysłu chemicznego. W rozwoju fabryk farmaceutycznych w większości przypadków obserwuje się brak programu i nawet znaczny chaos. Zjawisko to tłumaczy się faktem, że przemysł farmaceutyczny wzorem aptekarstwa jest bardzo drobiazgowy i że nasze polskie fabryki, jak zresztą wiele fabryk farmaceutycznych za granicą powstaje bądź z małych przedsiębiorstw specjalnych, bądź z laboratoriów przyaptecznych, szybko rozwijających swą

działalność, która nie idzie, a przeważnie nie może i nie umie iść po drodze racjonalnej organizacji.

Zbyt wytworów fabryk farmaceutycznych u nas ogranicza się nieomal tylko do potrzeb wewnętrznych kraju, a eksport naszych wytworów farmaceutycznych stosunkowo jest nikły.

Stan naszego przemysłu chemicznego, a w tym i farmaceutycznego, przed wojną światową, jak wiemy, był bardzo niski. Wiemy o tym, że przyczyną niemożności rozwinięcia polskiego przemysłu chemicznego w długim owym okresie były warunki polityczne, normujące stosunek państw zaborczych do przemysłu chemicznego. Niemcy wtedy panowały na rynku chemicznym rosyjskim, a w znacznej nawet mierze i na rynku światowym. Jeśli przypomnę rok 1906 i stan przemysłu farmaceutycznego na ziemiach polskich w obecnych granicach naszego Państwa, to wspomnienie to ograniczyć muszę do kilku laboratoriów przyaptecznych, eksportujących swe przeroby nawet w głąb Rosji i dwóch bodaj tylko fabryk, posiadających charakter farmaceutyczny. Znacznie lepiej pomimo gorejącej na ziemiach polskich wojny światowej przedstawiał się rok 1916. W roku tym pomimo wyjątkowo trudnych warunków ekonomicznych dla przemysłu i pomimo okupacji Niemiec dostarczających nawet podczas wojny wszelkie chemikalia lecznicze lub ich namiastki, nikły nasz przemysł farmaceutyczny, stawiający sobie początkowo za zadanie zastąpienie znanych specyfików zagranicznych, znacznie się już rozwinął i wykazał wcale niezłą działalność. Znów znacznie lepiej przedstawiał się rok 1926, kiedy to już w niepodległej Polsce uzyskaliśmy możność dążenia do rozwoju własnego przemysłu i zaczęliśmy poważnie myśleć o wytwarzaniu chemikaliów farmaceutycznych, nie ograniczając bynajmniej działalności swej w rozwijającym się dziale przetworów farmaceutycznych. Już wtedy obserwowaliśmy powstawanie nowych placówek przemysłowo-farmaceutycznych i wzrastającą różnorodność preparatów. Jeśli teraz porównamy postęp rozwoju przemysłu farmaceutycznego za ubiegłych lat 10, to znaczy stan tego przemysłu w roku 1936, to zwrócić naszą uwagę musi nie tylko ilość i różnorodność przybywających w tym okresie wytwórni i nie tylko rozwój produkcji w dziale przetworów farmaceutycznych, ale też i powstawanie produkcji nowych leków i nowych chemikaliów farmaceutycznych. Zapoczątkowanie w Polsce produkcji własnych chemikaliów leczniczych bynajmniej nie było łatwe, gdyż jak wiadomo, produkcja chemikaliów może wykazać rentowność dopiero przy odpowiednio wzmożonych obrotach, co przy konkurencji ze strony istniejących od szeregu lat wielkich fabryk zagranicznych osiągnąć daje się z wielkim trudem. Początek więc produkcji chemikaliów farmaceutycznych w Polsce odrodzonej był wcale niełatwy.

Wielką przeszkodą w rozwoju własnej produkcji farmaceutycznej jest niedostateczny rozwój fabrykacji półproduktów. To ostatnie zadanie wypełnić muszą większe fabryki chemiczne, nie może być ono bowiem zadaniem fabryk farmaceutycznych. Przeszkodą w rozwoju fabrykacji półproduktów chemicznych, służących do wyrobu chemikaliów leczniczych, jest małe stosunkowo zapotrzebowanie i mała w następstwie tego rentowność. Pomimo faktu stałego zjawiania się nowych, własnych półproduktów chemicznych obserwujemy nadal wielkie braki i potrzebę importowania wielu wysoko opłacalnych artykułów pośrednich, potrzebnych do fabrykacji leków syntetycznych. Kierunkiem wytycznym w rozwoju półproduktów organicznych powinny być wspólne potrzeby przemysłu barwnikarskiego i farmaceutycznego. Wiele chemikaliów leczniczych z własnych półproduktów obecnie w kraju już wytwarzamy, niestety wielu ważnych leków syntetycznych jeszcze nam brakuje.

W działalności naszych fabryk farmaceutycznych obserwujemy wielką różnorodność w każdej poszczególnej jednostce. Nasze fabryki farmaceutyczne jak i przemysłowe laboratoria farmaceutyczne, nastawione są dotąd na sposób działalności laboratoriów przyaptecznych, dążących do produkcji wielu nie wiążących się ze sobą grupowo artykułów leczniczych. Rezultatem mylnej tej orientacji jest zbyteczne rozpraszanie wysiłków i niemożność specjalizowania się w ściśle obranym kierunku. Pożądane jest, by powstające nowe fabryki farmaceutyczne w Polsce zajmowały się produkcją tylko obranej grupy chemikaliów leczniczych, specjalizując się w swej działalności i zapewniając sobie krajowe półprodukty potrzebne do fabrykacji.

Jeżeli teraz rozpatrzymy przedstawiony schemat, jeżeli zastanowimy się nad poszczególnymi punktami schematu, robiąc wykazy artykułów podpadających pod poszczególne punkty, jeżeli opierając się na danych przywozu półproduktów, chemikaliów i przetworów farmaceutycznych wynotujemy, jakie artykuły importujemy, to osiągniemy wnioski, które nam pozwolą wypowiedzieć zdanie, w jakich punktach schematu produkcja nasza jest niedostateczna.

Jeżeli analizę naszą rozpoczniemy od górnej części schematu, tj. od surowców, to przy szczegółowym rozbiorze będziemy mogli zrobić wykaz posiadanych surowców i wykaz eksploatowanych dostatecznie lub niedostatecznie surowców. Przy analizie szczegółów możemy wskazać, jakie surowce krajowe mogłyby być zastosowane dla

otrzymania artykułów zastępujących przywożone dotąd artykuły farmaceutyczne z zagranicy.

W następnej linii schematu widzimy ważny punkt półproduktów służących do fabrykacji chemikaliów wogóle, jak również do produkcji obchodzących nas w tej chwili chemikaliów farmaceutycznych.

Dalej widzimy znów w następnej linii różne chemikalia niefarmaceutyczne, wytwarzane dla różnych celów technicznych i następnie chemikalia farmaceutyczne dla celów leczniczych. Na równej linii z chemikaliami farmaceutycznymi widzimy w schemacie naszym preparaty biochemiczne i preparaty biologiczne. Punkty znajdujące się na tej linii przedstawiają główny temat przemysłu farmaceutycznego, związany z działalnością chemiczną.

Dalej już widzimy wyciągi roślinne i olejki eteryczne, a następnie punkty wysuwające się z rozgałęzienia chemikaliów farmaceutycznych, preparatów biochemicznych i preparatów biologicznych, z odnogami artykułów naturalnych i syntetycznych, co przy dalszym rozgałęzieniu prowadzi do typów różnych chemikaliów i poszczególnych artykułów farmaceutycznych.

W następnej, a więc w najniższej linii, widzimy już przetwory farmaceutyczne, tj. artykuły lecznicze, wytwarzane bądź z chemikaliów syntetycznych, bądź z chemikaliów naturalnych, bądź bezpośrednio z roślin, bądź z surowców zwierzęcych. Są to już ostateczne artykuły farmaceutyczne, posiadające formy znajdujące zastosowanie w lecznictwie. Punkt ten jest w schemacie naszym punktem końcowym, podczas gdy pierwszym punktem są surowce.

Z praktyki naszej wiemy, że dolne punkty schematu, ilustrujące naszą wytwórczość farmaceutyczną opanowane są przez nasz przemysł nieźle, a nawet zadowalająco. Natomiast główne trudności do opanowania znajdujemy w części środkowej naszego schematu, tj. w produkcji chemikaliów i wytworów biologicznych. Tu nas czeka długie i ciężkie zadanie dopełnienia tych braków, jakie mamy obecnie i jakie silnie odczuwamy w konkurencji z zagranicą. Do części tej należą też artykuły, jakie zjawiać się będą w miarę postępów i zdobyczy naukowych. Braki nasze wypełnić muszą chemicy i farmaceuci nasi.

Jeśli znów powrócimy do naszego schematu, to zauważymy, że do wypełnienia tego trudnego zadania dążymy z dwóch stron: od dolnej i od górnej części schematu. Od dolnej części dążą farmaceuci, którym dla wypełnienia ostatecznego zadania w produkcji farmaceutycznej potrzebne są chemikalia zajmujące środkowe punkty naszego schematu. Od górnej części dążą chemicy, którzy chcą przyczynić się do wypełnienia zadania przynależnego farmaceutom. Zadaniem chemików jest dostarczenie farmaceutom tych produktów, które dają podstawę dla wytworzenia artykułów leczniczych. Dążenia chemików i farmaceutów zbiegają się, a współpraca ich jest niezbędna i ona dopiero daje dla przemysłu farmaceutycznego pożytek. W obydwu dążeniach punktem wytycznym są postępy w naukach lekarskich, zjawiające się w związku z ostatnimi wymaganiami medycyny. Tu znów laboratoria badawcze, zadaniem których jest poszukiwanie nowych leków, a w pierwszym rzędzie nowych chemikaliów syntetycznych, odgrywają ważną rolę. W zadaniach tych prócz farmaceutów niezbędni są chemicy-organicy, poświęcający się przemysłowi farmaceutycznemu, a także biolodzy.

Bez udziału chemików-organików nie osiągniemy postępów w naszym przemyśle farmaceutycznym, a zadania chemii farmaceutycznej dla naszych chemików traktujących pracę swą poważnie są bardzo ciekawe. Bliższe zaznajomienie się i współpraca chemików w przemyśle farmaceutycznym niezbędne są dla rozwoju polskiego przemysłu.

Inż. EUGENIUSZ BŁASIAK

O syntezie mocznika

(Odczyt wygłoszony dnia 3 maja 1937 r. na I-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie)

Nasz przemysł azotowy stoi na wysokim poziomie i dostarcza prawie wszystkich połączeń stosowanych w rolnictwie i przemyśle. Mocznik jest jednym z niewielu nie wyrabianych jeszcze u nas produktów azotowych. Jako produkt wielkiego przemysłu pojawił się mocznik dopiero przed kilkunastu laty. Zużycie jego ciągle rośnie i w ostatnich latach uruchomiono kilka fabryk mocznika.

Mocznik jest bardzo dobrym nawozem, nie tylko azot ale i węgiel w nim zawarty jest łatwo przyswajalny przez rośliny. Przyspiesza znacznie wzrost roślin. Jednak użyciu mocznika jako nawozu przeszkadza jego bardzo wielka rozpuszczalność w wodzie i zbyt wielkie stężenie azotu — 46%. Obecnie używa się go głównie jako nawozu ogrodowego, bo przy małej skali użycia jest możliwe wykorzystanie jego cennych właściwości. Nie brak jest różnych pomysłów rozcieńczania mocznika, aby się łatwiej nadawał do użycia w rolnictwie. Mocznik tworzy z kwasami sole, których użycie

jako nawozów nasuwa się samo przez się, zwłaszcza jeżeli chodzi o azotan mocznika, połączenie w wodzie trudno rozpuszczalne. Sole mocznika są jednak zawsze trochę zdysocjowane, reagują kwaśno i dlatego stosowanie ich połączone jest z dużymi trudnościami. Najważniejszą przeszkodą w stosowaniu mocznika w rolnictwie jest jego cena wyższa niż innych nawozów azotowych. Ta przeszkoda może być usunięta przez udoskonalenie metod produkcji.

Z zastosowań przemysłowych mocznika na pierwszym miejscu należy wymienić otrzymywanie mas sztucznych przez kondensację z formaldehydem. Masy mocznikowe mają wiele zalet i produkcja ich choć narazie stanowi małą część produkcji mas sztucznych, stale rośnie. Ostatnie statystyki amerykańskie podają np. zużycie 1000 t mocznika w ostatnim roku do tego celu. W mniejszych ilościach mocznik jest używany jako składnik różnych środków leczniczych, jako surowiec do wyrobu różnych połączeń organicznych przeważnie używanych w farmaceutyce, jako stabilizator przy wyrobie środków wybuchowych.

Są różne sposoby otrzymywania mocznika. Najstarszą metodą jest izomeryczna przemiana cyjanianu amonowego dokonana przez Wöhlera w 1828 r. Nie ma ona oczywiście znaczenia praktycznego. Po zaczęciu przemysłowej produkcji azotniaku ukazało się wiele prac i patentów na temat otrzymywania mocznika przez hydrolizę cyjanamidu. Reakcja ta znalazła zastosowanie głównie do wyrobu nawozów mieszanych. Ze względu na kosztowność materiału wyjściowego i trudności fabrykacyjne metoda ta nie znalazła szerszego zastosowania.

W roku 1870 Basarow ogrzewając w zamkniętych rurach węglan amonowy do 130—140°, stwierdził zawartość mocznika w produkcie reakcji. Przy działaniu amoniaku i dwutlenku węgla w wyższej temperaturze i pod ciśnieniem powstaje mocznik i woda: $2\,NH_3 + CO_2 = (NH_2)_2\,CO + H_2O$. Tuż przed wojną i w latach powojennych opracowano w Niemczech metodę techniczną otrzymywania mocznika według powyższej reakcji i przystąpiono do produkcji przemysłowej. Pierwsze patenty zgłoszone były przez B. A. S. F. w 1914 r., na odpowiednich amerykańskich patentach z tego czasu jako zgłaszający występuje Bosch (znany z syntezy amoniaku). Przez długie lata nie mieli Niemcy żadnej konkurencji, dopiero w 1932 r. firma Du Pont w Stanach Zjednoczonych zaczęła wyrabiać mocznik. W pierwszych latach firma ta sprzedawała tylko nie rozdzieloną mieszaninę poreakcyjną jako dodatek do superfosfatu. W ubiegłym roku wypuszczono na rynek również mocznik czysty. We Włoszech uruchomiono z końcem 1935 r. instalację na 2 t dziennie. Poza tym są wzmianki o próbach produkcji mocznika w Sowietach i Japonii.

Powstawanie mocznika z amoniaku i dwutlenku węgla było przedmiotem wielu prac, mimo to reakcja ta nie jest jeszcze całkiem dokładnie i we wszystkich szczegółach zbadana. Dane o niej jakie się napotyka w podręcznikach i encyklopediach nie są całkiem zgodne z rzeczywistością, a nieraz wręcz błędne. Nie można się temu zresztą dziwić, bo ostatnia praca zawierająca dużo ciekawych danych ukazała się pod koniec 1933 r.

Przy pracach naukowych posługiwano się przeważnie karbaminianem amonowym: $(NH_3)_2CO_2$. Jest to połączenie krystaliczne, dające się łatwo otrzymać z amoniaku i dwutlenku węgla w nieobecności wody. Karbaminian amonowy ma dużą prężność pary, która już w 58° osiąga 1 atm. Na powietrzu traci więcej NH_3 niż CO_2 i przyciąga wodę zamieniając się częściowo na węglan amonowy. Na małą skalę użycie karbaminianu jest o wiele łatwiejsze i prostsze niż operowanie gazami. Ważenie, napełnianie jest bardzo proste i dokładne. Proponowano również używanie karbaminianu przy produkcji technicznej. W tym wypadku sprawa przedstawia się odwrotnie niż przy małej skali i użycie karbaminianu do produkcji technicznej nie przyjęło się wcale. Największą trudnością przy zastosowaniu karbaminianu w dużej skali jest samo jego otrzymywanie w dużych ilościach, ze względu na wielką prężność pary i poważny efekt cieplny: $2\,NH_3 + CO_2 = (NH_3)_2CO_2 + 39$ kal. Poza tym stosowanie karbaminianu stałego możliwe jest tylko przy ruchu periodycznym, co przy aparatach wysokociśnieniowych jest bardzo niewygodne.

Powstawanie mocznika wyrazić można jako odczepienie wody od karbaminianu: $(NH_3)_2CO_2 = (NH_2)_2CO + H_2O$. Dokładny przebieg reakcji nie jest znany. Zawartość naczynia, w którym prowadzi się syntezę mocznika dzieli się na dwie fazy, płynną i gazową. Płynna zawiera mocznik, wodę, NH_3 i CO_2, gazowa NH_3, CO_2 i małą ilość wody.

Ciśnienie wytwarzające się przy syntezie mocznika jest wyższe od ciśnienia pary karbaminianu. Karbaminian ma 1 atm. ciśnienia pary w 58°, 6,4 at. w 100°, 39,4 atm. w 150°. W tej ostatniej temperaturze ciśnienie po utworzeniu mocznika wzrasta do 55 atm. Powyżej 150° ciśnienia szybko rosną. Zmierzone przeze mnie przy syntezie mocznika wynoszą: w 160°—90 atm., w 170°—145 atm., 180°—164 atm., w 190°—184 atm. Punkt topnienia karbaminianu wynosi 152° i połączony jest z silnym wzrostem ciśnienia pary. Wyżej podane ciśnienia odnoszą się do układu składników w proporcjach stechiometrycznych. W obecności nadmiaru któregokolwiek ze składników ciśnienia są wyższe. Dość dokładnie zbadany jest tylko wpływ

wody. Już 2% H_2O podnosi ciśnienie do 88 atm. w 150^0, przy 5% mamy 116 atm. W dalszym ciągu wzrost ciśnienia jest mniejszy, jednak według moich obserwacji przy 30% H_2O ciśnienie wzrasta do 160 atm. Odnośnie wpływu NH_3 i CO_2 nie ma w literaturze danych cyfrowych. Nadmiar CO_2 przechodzi prawie w całości do fazy gazowej i bardzo znacznie podwyższa ciśnienie. NH_3 zachowuje się zupełnie odmiennie, przechodzi do fazy ciekłej i bardzo mało wpływa na ciśnienie. Przy dodawaniu amoniaku do układu zawierającego pewną ilość wody zaobserwowałem bardzo mały wpływ na ciśnienie aż do ilości wynoszących ponad 50% amoniaku już użytego. Dodatek 10 — 20% NH_3 wpływa nawet na obniżenie ciśnienia. Zdaje się, że istnieje granica, powyżej której amoniak zachowuje się podobnie jak CO_2 i bardzo silnie podwyższa ciśnienie. Układ $2NH_3 + CO_2 \rightleftarrows CO(NH_2)_2 + H_2O$ jest odwracalny i niezależnie od tego czy wychodzi się z karbaminianu, czy z mocznika i wody ustala się pewna równowaga. Według najnowszych badań procent przemiany w równowadze wynosi w 135^0 - 42,7, w 150^0 - 45,3, 166^0 - 46,9, w 170^0 - 48,9, w 180^0 - 49,7. Najniższa temperatura, w której zaobserwowano tworzenie się mocznika jest 100^0. Poniżej 130^0 reakcja jest bardzo powolna i w miarę wzrostu temperatury szybkość jej wzrasta. Do osiągnięcia równowagi trzeba jednak dużo czasu nawet w najwyższych temperaturach, tak że w technice zadowolnić się trzeba przemianą mniejszą, ok. 80% teoretycznie możliwej. Taką przemianę można otrzymać w 150^0 po ok. 2 godzinach, w 190^0 po 20 minutach.

Wspomniałem poprzednio, że zawartość naczynia reakcyjnego dzieli się na dwie fazy, przy czym mocznik tworzy się tylko w fazie ciekłej. Z tego powodu równowaga zależy od napełnienia naczynia. Wyżej podane równowagi odnoszą się do napełnienia 1 g karbaminianu na 1 cm^3. Dla zobrazowania wpływu napełniania podam, że przy 170^0 np. i 1 g/1 cm^3 wynosi ona $48,9\%$, przy 0,2 g/1 cm^3 — $34,5\%$. Prawdziwą równowagę trzeba by wyznaczyć przy takim napełnieniu, aby faza gazowa akurat zniknęła. Eksploatacja wyników otrzymanych z różnymi napełnieniami wykazuje, że 1 g/1 cm^3 jest już bardzo blisko tej granicy.

Obecność wody w materiałach wyjściowych obniża wydajność mniej więcej o 1% na każdy 1% wody. Wpływ ten jest więc niewielki i zawartość kilku procent wody nie daje się prawie zauważyć praktycznie. W technicznym zastosowaniu obecność małej ilości wody jest nawet pożądana, bo ułatwia ona tworzenie się fazy ciekłej. Nadmiar CO_2 nie ma większego wpływu na wydajność. Natomiast nadmiar amoniaku wpływa korzystnie na tworzenie się mocznika. W obecności nadmiaru amoniaku znacznie większa ilość CO_2 reaguje, można z łatwością otrzymać przemianę 60%.

Wyżej opisane wyniki syntezy mocznika osiąga się bez stosowania katalizatorów. Wszystkie próby stosowania katalizatorów do skrócenia czasu reakcji skończyły się niepowodzeniem. Próbowano również dodawać ciał wiążących wodę sądząc, że w ten sposób równowaga przesunie się na korzyść mocznika. Wyniki otrzymano wprost przeciwne przewidywaniom.

Przy syntezie mocznika metale ulegają silnej korozji. Podania różnych autorów nie są całkowicie zgodne z sobą. Nie można się temu dziwić, gdyż korozja jest zjawiskiem dosyć nieuchwytnym, a własności metali zależą nie tylko od ich składu chemicznego, ale i od sposobu otrzymania i traktowania. Najmniej odporne jest żelazo, stal zwykła i większość stali stopowych. Stal zwykła rozpuszcza się w ilościach ponad 100 $g/m^2/godz$. Glin rozpuszcza się ok. 10 razy mniej. Stosunkowo dość odporne są nikiel ołów, które rozpuszczają się w ilościach ok. 1^{-10} $g/m^2/godz$. Co do cyny ilościowych danych nie ma, zachowuje się ona dość dobrze, podobnie jak ołów. Spotkać się można również ze wzmiankami o używaniu monelu. Niektóre ze stali stopowych wykazują dość dużą odporność, są to krupowskie stale o dużej zawartości niklu jak np. V4A. Amerykanie podają jako bardzo odporną stal o 14% krzemu. Korozja pewnych stali waha się bardzo w czasie próbowania, nieraz w szerokich granicach. Przy krótkim próbowaniu łatwo jest stal mało odporną uznać za dobrą. Przy badaniach korozji różnych stali stwierdziłem, że niektóre można pewnym specjalnym traktowaniem uodpornić na długi czas. W dużej skali nie zostało to jeszcze wypróbowane.

Z jakich materiałów zbudowane są techniczne instalacje, nie wiadomo. Wszyscy producenci trzymają to w tajemnicy, nawet w patentach mało spotyka się wzmianek o tym. Z metali stosunkowo odpornych najtańszy jest ołów, który nadaje się tylko do wykładania aparatów, gdyż żadnych części odpornych na ciśnienie z niego robić nie można. Wyłożenie ołowiane ulega zniszczeniu z czasem i musi być wymieniane, co jest kosztowne i kłopotliwe.

Największą trudność w technicznej realizacji syntezy mocznika stanowi wybór metali do wykonania różnych części aparatury. Sam proces nie jest zbyt skomplikowany, jeżeli chodzi o samą syntezę mocznika. Wykonywa się go w cylindrycznych autoklawach, wąskich i wysokich, zaopatrzonych w rury dopływowe i odpływowe i w urządzenia do mierzenia temperatury i ciśnienia. Reakcja jest egzotermiczna i przy dość dużych aparatach (kilkadziesiąt kg na godzinę) ogrzewać

trzeba tylko przy uruchamianiu. Wymiary autoklawu zależą od temperatury w jakiej się pracuje, przy 150° potrzeba ok. 6 l objętości autoklawu na 1 kg mocznika na godzinę. Bardzo trudnym zagadnieniem jest wydzielenie z mieszaniny poreakcyjnej amoniaku i dwutlenku węgla i wrócenie ich do obiegu. Schemat instalacji technicznej wygląda następująco: 1. Urządzenie do otrzymania czystego dwutlenku węgla (który zawsze dostępny jest jako mniej lub więcej zanieczyszczony), np. przy pomocy absorpcji w roztworze węglanu potasowego, 2. kompresory do oddzielnego sprężania amoniaku i dwutlenku węgla, 3. autoklaw reakcyjny, 4. urządzenie do oddzielania gazów nieprzereagowanych od mocznika i wody, 5. urządzenie do odparowania i 6. urządzenie do krystalizacji mocznika.

O będących w ruchu instalacjach nie wiele można się dowiedzieć. Niemcy, którzy pierwsi syntezę mocznika uruchomili na wielką skalę, trzymają ją w najgłębszej tajemnicy. Amerykanie przeszli na produkcję techniczną po kilkunastu latach prac badawczych i publikowali dość dużo na temat prac przygotowawczych. Nie dawno ukazał się w literaturze rosyjskiej opis syntezy mocznika niemieckiej i amerykańskiej, nie wiadomo jednak jak dalece ścisły jest ten opis. Również nie dawno ukazał się opis syntezy mocznika opracowanej przez znanego wynalazcę włoskiego Fausera. Na podstawie tych danych podam krótką charakterystykę istniejących metod.

Metoda niemiecka polega na pracy w 150° i 100 atm. Czas pobytu w naczyniu reakcyjnym wynosi 2 godziny. Mieszanina poreakcyjna przechodzi do ciśnieniowej kolumny destylacyjnej, gdzie przez ogrzanie do ok. 200° wydestylowuje NH_3 i CO_2 z kilku procentami wody i przy pomocy pompy cyrkulacyjnej wraca do obiegu. Zużyte na wytworzenie mocznika gazy dopełnia się przy pomocy kompresorów.

W metodzie amerykańskiej pracuje się w ok. 170° i używa nadmiaru amoniaku. Mieszaninę poreakcyjną rozpręża się i destyluje pod zwykłym ciśnieniem. Po wydestylowaniu rozdziela się oba gazy przez absorpcję amoniaku w roztworze azotanu amonowego, w którym CO_2 mało się rozpuszcza. NH_3 i CO_2 komprymuje się następnie oddzielnie i wprowadza do reakcji. Metoda Fausera jest znacznie uproszczona, bo przy małej produkcji, 2 t dziennie, rezygnuje z wracania gazów do obiegu i przerabia je na węglan amonowy. Pracuje w 150° i 130 atm., czas reakcji podaje na 2 godziny. Amoniak pompuje jako ciecz, dwutlenek węgla komprymuje 3-stopniowym kompresorem, następnie chłodzi i wprowadza do reakcji również jako ciecz. Przy wszystkich opisach brak jest zupełnie danych co do metali, z których wykonana jest aparatura.

LITERATURA.

Z. f. El. 1930. 645, 799; 1931. 805

Ind. Eng. Chem. 1922. 613; 1927. 205; 1930. 289, 738 1084; 1933. 1092.

Chem. Met. Eng. 1925. 791; 1933. 638.

Z. ang. Chem. 1925. 876.

Z. phys. Chem. t. 139. 695.

Mat. plastiche. 1936. 7.

Żur. Chin. prom. 1934. 32 — 37, 38 — 43.

Min. udobr. i inss. 1935. 41 — 49.

Inż. TADEUSZ KOZŁOWSKI

O wrażliwości materiałów inicjujących na tarcie

(Odczyt wygłoszony dnia 2 maja 1937 r. na I-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Zarówno przy wytwarzaniu jak i przy stosowaniu materiałów wybuchowych bardzo ważna jest znajomość ich wrażliwości na bodźce mechaniczne.

Znajomość ta potrzebna jest w pierwszym rzędzie ze względów bezpieczeństwa, gdyż w zależności od znanej nam wrażliwości stosujemy takie lub inne, większe lub mniejsze środki ostrożności przy manipulowaniu materiałami wybuchowymi. Znamy cały szereg materiałów, które mimo posiadania bardzo dobrych własności wybuchowych nie znalazły zastosowania w praktyce, gdyż są zbyt czułe na działanie bodźców mechanicznych; jako przykład podać tu można: azotek rtęci w ogóle, oraz azotek ołowiu o zbyt dużych, iglasto wyrośniętych kryształach.

Na ogół biorąc, czułość materiałów wybuchowych na bodźce mechaniczne jest własnością nie pożądaną. Ideałem byłby materiał wcale lub bardzo mało czuły na działanie mechaniczne, a mogący być doprowadzonym do detonacji dopiero przy pomocy spłonki detonacyjnej lub też pod wpływem działania wysokiej temperatury. W nielicznych tylko wypadkach. np. przy wyrobie kapiszonów uderzeniowych, zapalników tarciowych itp. często specjalnie szukamy materiałów czułych na bodźce mechaniczne, aby zastosować je do produkcji mas zapalczych.

Najostrzejsze wymagania z punktu widzenia niewrażliwości na działanie czynników mechanicznych stawiane są materiałom wybuchowym, stosowanym do celów wojskowych, gdyż zarówno przy

ich transportowaniu w warunkach polowych jak i przy magazynowaniu na froncie trudno czasem ustrzec je od gwałtownych wstrząsów, upadków a nawet uderzeń kulą.

Specjalnie zaś wysokie wymagania stosowane są do materiałów wybuchowych, używanych do napełniania pocisków artyleryjskich, ze względu na wstrząsy jakie otrzymują pociski na skutek uderzenia gazów prochowych w ich dno.

Do celów cywilnych, a więc głównie dla górnictwa, wymagania co do wrażliwości są znacznie łagodniejsze, jednakże dostatecznie duże, tak aby materiały używane w tej dziedzinie były bezpieczne przy transportowaniu, zakładaniu do otworów wiertniczych itp.

Po tym krótkim wstępie, mającym na celu uwidocznienie znaczenia działania bodźców mechanicznych przypomnę, że podzielić je można na następujące grupy: 1. ciśnienie statyczne, 2. wstrząsy, 3. uderzenie i 4. tarcie.

W praktyce nigdy nie mamy do czynienia z jednym tylko z wyżej wymienionych bodźców; zawsze prawie występują one razem obok siebie — można więc tylko mówić o przewadze jednego z nich w danych rozpatrywanych warunkach. Z tych to powodów również prace doświadczalne trudno prowadzić w kierunku rozpatrywania jednego tylko z tych czynników.

Z wymienionych wyżej bodźców mechanicznych najmniej szczegółowo zbadanym dotychczas działem jest zachowanie się materiałów wybuchowych przy tarciu, a to dlatego, że nie została dotąd opracowana dostatecznie dobra i pewna metoda, której wyniki dałyby się wyrażać cyfrowo, co ma duże znaczenie przy porównawczych badaniach kilku różnych materiałów wybuchowych.

Najprostszym i najstarszym, lecz najczęściej stosowanym jeszcze dotychczas sposobem jest tarcie materiałów w niepolewanym moździerzu porcelanowym, przy użyciu tłuczka drewnianego (przy dynamitach i materiałach podobnych o dużej zawartości nitrogliceryny), względnie porcelanowego (przy materiałach wybuchowych saletrzanoamonowych i chloranowych, nitrozwiązkach aromatycznych itp.). Przy próbie tej obserwowano zachowanie się materiału: występowanie detonacji, trzasków, zapachu, zmiany barwy itp. Oczywiste jest, że wyniki zależne tu są od siły nacisku na tłuczek oraz od szybkości tarcia — jest to więc metoda całkiem subiektywna i można ją traktować jedynie tylko jako próbę orientacyjną, przy czym dla materiałów inicjujących próba ta nawet jako orientacyjna jest bardzo mało przydatna.

Pragnąc chociaż częściowo usunąć ową subiektywność oznaczeń, R. Förg w 1916 r. zaproponował oznaczanie czułości na tarcie na podstawie oznaczeń czułości na uderzenie mieszanin materiałów wybuchowych z 10% piasku kwarcowego, przeprowadzonych na młocie spadowym (kafarku), sam jednakże uznawał takie rozwiązanie sprawy jedynie za kompromis.

W Stanach Zjednoczonych A. P. czułość na tarcie określa się za pomocą wahadła ciernego typu Stacji Pittsburskiej, otrzymując wyniki cyfrowe nadające się do porównania ze sobą.

Przyrząd ten składa się ze stalowego kowadła i z podwieszonego nad nim wahadła o długości 2 m, zakończonego stalowym butem. Przy pomocy nakładanych ciężarów wagę buta można zmieniać od 1 do 20 kg. Wahadło można zamocowywać na różnych wysokościach, odmierzanych na skali. Podeszwa buta jest wymienna i może być sporządzona z różnych materiałów. Po spuszczeniu wahadła but przechodzi nad płaszczyzną kowadła posiadającego 3 wgłębione kanaliki wypełnione badanym materiałem. Podeszwa buta przesuwając się nadzwyczaj blisko nad powierzchnią kowadła nie dotykając jej jednakże, rozciera znajdujący się w kanalikach materiał. Czułość na tarcie charakteryzuje minimalna wysokość, przy której następuje detonacja badanego materiału.

Taylor i Rinkenbach w 1927 r. zmodyfikowali nieco powyższe wahadło, nadając mu mniejsze wymiary oraz zmniejszając maksymalny ciężar buta wraz z ciężarkami dodatkowymi do 4,5 kg. Kowadło zaopatrzyli w szereg poprzecznych bruzd w celu zapobiegnięcia zmiataniu materiału przy przesuwaniu się buta.

Jednakże i wahadła cierne wykazały szereg braków i niedokładności przy wykonaniu oznaczeń. Przy najmniejszym wydłużeniu się ramienia wahadła but rozciera badany materiał ze znacznie zwiększoną siłą — a dokładne wyregulowanie tej długości jest dość kłopotliwe, a prócz tego przy większych odchyleniach siła odśrodkowa w większym stopniu wydłuża ramię wahadła niż przy małych.

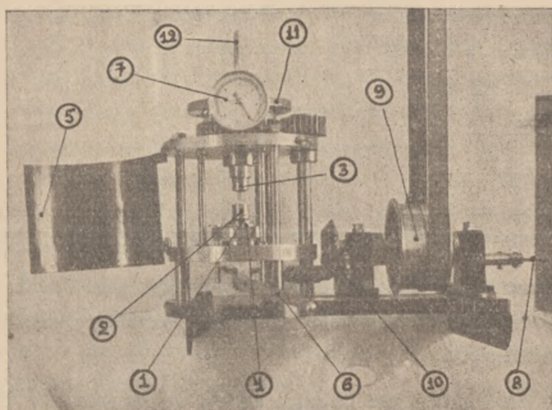
W 1928 r. Rathsburg podał metodę badania różniącą się zasadniczo od metod amerykańskich, a przy tym specjalnie nadającą się do badania materiałów inicjujących. Jako zasadę przyjął on tarcie materiału pomiędzy dwoma obracającymi się powierzchniami. Opis i rysunki aparatu opracowanego przez Rathsburga znaleźć można w Ztschr. f. Angew. Chemie, 41, 1284, (1928),

W wytwórni Bieruń Stary, należącej do Spółki Akcyjnej Lignoza, skonstruowano aparat na zasadach podobnych do przyjętych przez Rathsburga.

W aparacie tym (rys. 1) badanie czułości na tarcie przeprowadza się wprowadzając materiał wybuchowy pomiędzy powierzchnie dwóch stempli stalowych, bardzo zbliżonych kształtem do stempli

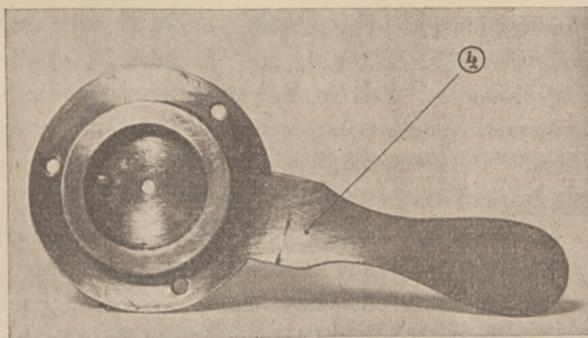
używanych przy oznaczaniu czułości na uderzenie za pomocą kafarka Kasta, przy czym jednemu ze stempli nadaje się ruch obrotowy.

Ponieważ jednak przy użyciu dwóch gładkich powierzchni stalowych nie można osiągnąć wielkości tarcia dostatecznej dla doprowadzenia do wybuchu większości materiałów wybuchowych — do badań bierze się materiały wymieszane uprzednio z 10% wagowymi drobnego piasku kwarcowego.



Rys. 1.

Stosuje się do tego celu piasek kwarcowy, dostarczany przez firmę E. Merck-Darmstadt, gatunek „wymyty i wyprażony, do analizy". Należy go uprzednio rozetrzeć w moździerzu porcelanowym tak, aby otrzymać piasek o takim rozdrobnieniu, aby przechodził całkowicie przez sito Nr 150 ang., a zatrzymywał się na sicie Nr 180 ang. [1]).

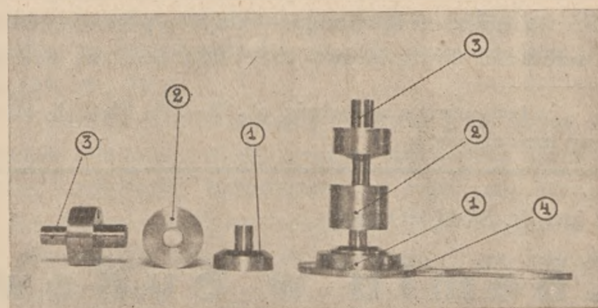


Rys. 2.

Materiał wybuchowy, wymieszany dokładnie z piaskiem kwarcowym, odmierza się za pomocą miarki cellonowej o pojemności 0,25—0,30 ccm i wsypuje na środek dolnego stempla (1), na który uprzednio nałożono tulejkę (2). Górny stempel (3) zakłada się do odpowiedniego gniazdka, znajdującego się w aparacie, po czym stempel dolny z nałożoną tulejką ustawia się na podstawce (4) i wraz z nią wstawia do aparatu.

Zamknąwszy drzwiczki ochronne (5), pokręcając korbką (6), podnosi się stempel dolny wraz ze znajdującym się na nim materiałem wybuchowym do zetknięcia się ze stemplem górnym, co uwidocznione zostaje na połączonym z tym stemplem czujniku (7). Stempel górny leży wtedy na badanym materiale, wywierając na niego nacisk równy 2,5 kg. Za pomocą dźwigni (8) przesuwa się teraz pas z koła wolnego na robocze (9) — stempel górny zaczyna obracać się z szybkością 100 obr./min. i po wykonaniu 20 obrotów ruch jego zostaje zatrzymany za pomocą automatycznego urządzenia (10), przerzucającego pas na koło pasowo luźne.

Jeśli badany materiał nie zdetonował przy pierwszej serii 20 obrotów, zespół stempla dolnego opuszcza się i wyjmuje z aparatu, wyciera starannie stempel górny tkaniną bawełnianą, ewentualnie zamienia się go na inny, wstawia nowy



Rys. 3.

zespół stempla dolnego ze świeżą próbką i przeprowadza następne badanie.

Po upewnieniu się, że badana substancja nie detonuje przy 6-ciu kolejnych oznaczeniach pod obciążeniem 2,5 kg, obciążenie zwiększa się, nakładając na okrągłą płytę żelazną (11), związaną z górną powierzchnią trącą, krążek ołowiany o wadze 2,5 kg, po czym przeprowadza się następną serię 5-ciu oznaczeń.

W ten sposób, nakładając coraz to dalsze 2,5 kg krążki ołowiane, można dojść do obciążenia granicznego = 25 kg. Aby zapobiec spadaniu krążków w czasie obrotów, zaopatruje się je w środku w otwory, którymi nakłada się je na trzpień (12), znajdujący się na podstawie (11).

Jako miarę czułości materiału wybuchowego na tarcie, przyjmuje się minimalne obciążenie, przy którym przy 6-ciu oznaczeniach otrzymano przynajmniej jedną detonację na 20 obrotów.

Posługując się wyżej opisanym aparatem, przeprowadzono szereg oznaczeń czułości na tarcie kilku stosowanych w praktyce materiałów inicjujących, otrzymując następujące wyniki:

---

[1]) W przyszłości, po zatwierdzeniu projektu $\frac{\text{PN}}{\text{A}-401}$ będzie można stosować sita 125 i 80 μ; będą one posiadały światła oczek odpowiadające mniej więcej wyżej wspomnianym sitom Nr 150 i 180 ang.

Przy obciążeniu kg	Materiały zmieszane z 10% piasku kwarcowego				
	$Pb(N_3)_2$[1])	TNR-Pb	$Hg(ONC)_2$	Tetrazen	TNTAB
2,5	[+] + + + + +	[−] + + + + −	− − − − − −		nie detonuje
5,0	+ + + + + +	[+] + + + + +	− − − − − −		
7,5			[−] + − + − −	− − − − − −	
10,0			− − + − − −	[−] + − + − −	
12,5			− − − − − −	+ + − + − +	
15,0			− − + − − −	[+] + + + + +	
17,5			− − − − − −		
20,0			− − + − − −		
22,5			− − + − − −		
25,0			− − − − − −		

Najczulszym na tarcie ze stosowanych w praktyce materiałów wybuchowych jest azotek ołowiu. Wyniki dla piorunianu rtęci są dość niejednolite, tłumaczy się to tym, że podobnie jak przy czułości na uderzenie, bardzo silny wpływ wywiera tu wielkość kryształów, do oznaczeń zaś celowo używano piorunianu produkcyjnego, nie rozdzielonego na poszczególne frakcje według wielkości kryształów.

Zasługuje na uwagę fakt, że materiały takie jak tetrazen i trójnitrotrójazydobenzen, stosowane do wyrobu mas zapalczych w charakterze „uczulaczy", wcale nie odznaczają się dużą wrażliwością na tarcie.

[1]) techniczny o zawartości ok. 92—93% $Pb(N_3)_2$, otrzymany metodą ciągłą.

Dr Inż. W. SKALMOWSKI

Chemia w budownictwie drogowym

(Odczyt wygłoszony dnia 2 maja 1937 r. na I-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Olbrzymi rozwój w ostatnich latach techniki drogowej, posługującej się nowymi rodzajami lepiszcz, w pierwszym rzędzie lepiszczami bitumicznymi, przyczynił się do rozkwitu nowej gałęzi chemii — chemii drogowej, stwarzając nowe pole pracy dla chemika.

Nowa ta dziedzina mało jest znana ogółowi chemików, dlatego też celem niniejszego referatu jest w ogólnych chociażby zarysach zobrazować jej znaczenie i istotę.

Ruch konny.

Do niedawna, gdy na drogach wyłącznym ruchem był ruch konny, znanym i stosowanym typem dróg były:

a) zwykłe drogi gruntowe, budowane z materiału miejscowego, żwiru i piasku z domieszką gliny;

b) zwykłe drogi bite (tzw. makadamowe), posiadające nawierzchnię twardą, złożoną z warstwy ustawionych na sztorc, ostrych kawałków kamienia i przykrytą warstwą rozdrobnionego kamienia, (tłucznia 4—7 cm), zawalcowaną ciężkim walcem. W miarę postępującego walcowania poszczególne ziarna tłucznia, klinując się wzajemnie, tworzą zwarty szkielet. Pozostałe puste przestrzenie zostają wypełnione drobnym materiałem kamiennym (klińcem) i miałem. W rezultacie otrzymuje się względnie równą i twardą nawierzchnię.

c) Wreszcie drogi brukowane przy pomocy zwykłych zaokrąglonych kawałków kamienia pochodzenia polodowcowego tzw. bruk z „kocich łbów", czy też bruk z kamienia płytowanego, bądź wreszcie najwyższy jakościowo typ nawierzchni z kostki kamiennej o mniej lub więcej regularnych kształtach, będący zarazem typem nawierzchni najkosztowniejszej.

Spośród wymienionych do najwięcej rozpowszechnionych typów dróg z twardą nawierzchnią należały i należą niewątpliwie zwykłe drogi bite tzw. makadamowe.

Ruch mechaniczny.

Z chwilą rozwoju ruchu mechanicznego trwałość tych dróg okazała się niedostateczną. Przyczyny tego należy szukać poza wielu innymi czyn-

nikami przede wszystkim w ssącym działaniu kół pojazdów mechanicznych. Opony kół samochodowych podczas ruchu wysysają miał i drobne kamyki zapełniające szczeliny między ziarnami tłucznia, powodując rozluźnienie szkieletu nawierzchni, tworzenie się zagłębień, dziur i wreszcie całkowity rozpad nawierzchni.

Ruch mechaniczny rozwijając niespotykane dotychczas szybkości, wymagający dla utrzymania tych szybkości równych i gładkich nawierzchni, postawił nowe wymagania i spowodował przewrót w dotychczas stosowanych sposobach budowy.

Należało przede wszystkim zabezpieczyć się od wysysania przez koła pojazdów drobnych cząstek miału i kamyków z nawierzchni, będącego powodem rozluźnienia szkieletu nawierzchni i powstawania nierówności.

Z tego też względu zastosowane zostało wzajemne powiązanie ziaren użytego do budowy nawierzchni materiału kamiennego przy pomocy różnego rodzaju lepiszcz.

Jako lepiszcza o własnościach plastycznych znalazły zastosowanie bitumy tj. smoła i asfalt.

Jako lepiszcza nieplastyczne o własnościach wiążących, szkło wodne, a ostatnio coraz więcej cement.

Dziedziny te, rozwijając się szybko, stwarzają dla chemika nowe możliwości pracy bądź przy produkcji poszczególnych rodzajów lepiszcz, zwłaszcza bitumicznych, bądź możliwości współpracy z inżynierem drogowym przy produkcji mas mineralno-bitumicznych i budowie różnych typów nawierzchni, bądź wreszcie w laboratoriach drogowych przy badaniach i analizach materiałów używanych do budowy i utrzymania dróg, lepiszcz i nawierzchni.

Najciekawsza dla chemika będzie niewątpliwie dziedzina lepiszcz i nawierzchni bitumicznych, które tu obszerniej omówimy.

Lepiszcza bitumiczne.

Jak wspomniano z lepiszcz bitumicznych zastosowanie znajdują smoły i asfalty.

Smoły drogowe są produktami otrzymywanymi bądź przez oddestylowanie ze smół surowych, koksowniczych lub gazowniczych wody i łatwo lotnych składników, (są to tzw. smoły destylowane), bądź też przez wymieszanie na gorąco paku w odpowiednim stosunku z olejami (są to tzw. smoły preparowane).

Smoła drogowa w normalnej temperaturze przedstawia ciecz koloru czarnego, mniej lub więcej płynną. Stopień płynności jest jedną z najistotniejszych cech smoły, określaną jako „wiskoza" w sek. w temp. 30° przy pomocy wiskozymetru B. T. A. W zależności od „wiskozy" smoły drogowe produkowane są w kilku gatunkach i służą do budowy różnych typów nawierzchni.

Asfalty drogowe są w większości wypadków produktami destylacji ropy naftowej. W zależności od charakteru i rodzaju ropy naftowej oraz od sposobu przeróbki uzyskuje się asfalty o bardzo różnych własnościach chemicznych i fizycznych. W normalnej temperaturze asfalty drogowe przedstawiają czarną masę plastyczną, miękniejącą pod wpływem ogrzewania, rozpuszczalną praktycznie całkowicie w CS_2. Najistotniejszą cechą orientacyjną przy stosowaniu asfaltu w technice drogowej jest jego twardość mierzona w stopniach penetracji. Pomiar ten uskutecznia się na aparacie zwanym penetrometrem przez zagłębianie się znormalizowanej igły obciążonej 100 g, w czasie 5 sek. w temp. 25°. Poza tym bardzo istotnymi cechami asfaltu jest jego temperatura mięknienia i ciągliwość.

Duże rozpowszechnienie zwłaszcza w ostatnich latach znalazły również tzw. smoły stabilizowane, będące mieszaniną smoły i asfaltu. Ilość asfaltu w tych smołach waha się przeważnie w granicach do 25%.

Smoły stabilizowane jednoczą w sobie dodatnie własności smół, przede wszystkim ich płynność i zdolność przenikania w głąb nawierzchni, z dodatnimi cechami asfaltów, objawiającymi się w pierwszym rzędzie w odporności na czynniki atmosferyczne.

Te trzy zasadnicze typy lepiszcz bitumicznych znajdują powszechne zastosowanie w technice drogowej do budowy różnego typu nawierzchni. Wymagają one jednakże przed użyciem podgrzania do odpowiedniej temperatury (smoły drogowe 100—120°, asfalty 150—160°) w celu uzyskania płynności pozwalającej na łatwe rozpryskanie na drodze lub wymieszanie z materiałem kamiennym.

Ponieważ podgrzewanie lepiszcz bitumicznych wymaga specjalnych maszyn i ostrożności, gdyż przekroczenie pewnych temperatur powoduje przepalenie i zatratę własności wiążących, przeto w wielu wypadkach stosowane są smoły i asfalty w postaci całkowicie płynnej w normalnej temperaturze pod postacią emulsji bitumicznych i bitumów płynnych.

Emulsje bitumiczne są zawiesiną asfaltu lub smoły w środowisku wodnym, utrzymywaną w stanie równowagi dzięki dodatkowi czynników o charakterze koloidów ochronnych tzw. emulgatorów. Do najczęściej stosowanych emulgatorów należą różnego rodzaju mydła.

Najczęściej stosowany sposób produkcji emulsji bitumicznej polega na tym, że strumień gorącego asfaltu lub smoły oraz wody gorącej z roz-

puszczonym emulgatorem doprowadza się do specjalnego młynka (np. Hurell'a). Przez wymieszanie tych dwóch składników między dwoma szybko wirującymi tarczami otrzymuje się gotowy do użycia produkt, przelewany następnie do beczek.

Emulsja bitumiczna albo jest rozpryskiwana pod ciśnieniem bezpośrednio na powierzchnię drogi, albo też mieszana z materiałem kamiennym. Tak w jednym, jak i w drugim wypadku przy zetknięciu z kamieniem następuje zakłócenie równowagi wewnętrznej emulsji i wytrącenie się bitumu, który w postaci cienkiej warstewki przykrywa daną powierzchnię lub otacza ziarna materiału kamiennego. Woda obecna w emulsji częściowo wsiąka w podłoże, częściowo spływa wraz z emulgatorem, dzięki czemu osadzony bitum posiada swe normalne własności wiążące.

Najistotniejszą cechą emulsji jest odpowiednio dobrany czas wytrącania się emulsji, zależny od rodzaju wykonywanej pracy. W zasadzie obecnie produkowane są trzy rodzaje emulsji.

a) szybko wiążące, których rozpad po rozlaniu zachodzi już po kilku lub kilkunastu minutach;

b) wolno wiążące, rozpadające się po wymieszaniu z materiałem kamiennym w czasie 2—5 godz.;

c) bardzo wolno wiążące o czasie rozkładu kilkunastu godzin.

Emulsje szybko wiążące znajdują zastosowanie zazwyczaj do bezpośredniego rozpryskiwania na drodze, emulsje wolno wiążące do typów nawierzchni, gdzie konieczne jest uprzednie wymieszanie materiału kamiennego z emulsją.

Technika wyrobu emulsji bitumicznej stała się obecnie bardzo obszerną dziedziną, rozporządzającą mnóstwem patentów dotyczących zarówno sposobów wyrobu, jak też użycia tych lub innych emulgatorów.

W normalnej temperaturze emulsja bitumiczna przedstawia ciecz łatwo płynną koloru brązowego, zawierającą 50—55% bitumu, 45—49% wody i 0,5—1,5% emulgatora.

Z emulsji bitumicznych jedynie emulsje asfaltowe znalazły szerokie zastosowanie i rozpowszechnienie, zwłaszcza za granicą. Emulsje smołowe używane są stosunkowo rzadko.

Bitumy płynne w przeciwieństwie do emulsji nie posiadają w składzie swoim zupełnie wody. Płynność w normalnej temperaturze i możność stosowania bez podgrzewania uzyskuje się dzięki obecności płynnych i łatwo lotnych olejów, jak solwent nafta, benzen, benzyny, alkohol metylowy itp.

Po rozpryskaniu na drodze w cienkiej warstwie lub wymieszaniu z materiałem kamiennym następuje w ciągu kilku do kilkunastu godzin oddestylowanie lotnych składników i pozostaje lepiszcze bitumiczne o swoich normalnych własnościach wiążących.

Z bitumów płynnych stosowane są zarówno asfalty, jak i smoły płynne.

Na zakończenie wspomnieć należy, że ostatnio coraz więcej produkowane są również asfalty o konsystencji gęstych smół w normalnej temperaturze tzw. asfalty upłynnione (Verschnittsbitumen, Cut bac), wymagające przed zastosowaniem podgrzania. Znajdują one coraz większe rozpowszechnienie zwłaszcza do produkcji mas mineralnobitumicznych, otrzymywanych przez otoczenie pewnej gradacji tzw. grysów mineralnych tego rodzaju asfaltami na gorąco.

Opisane powyżej rodzaje lepiszcz bitumicznych stanowią rozległą dziedzinę zatrudniającą wielu specjalistów chemików, utrzymujących ścisły i bliski kontakt z budownictwem drogowym.

W Polsce dziedzina ta od kilku lat zaczyna się szybko rozwijać i posiada niewątpliwie dużą przyszłość.

W odróżnieniu od zagranicy posiadamy szereg swoistych problemów, może nawet stosunkowo trudnych do rozwiązania, stanowiących jednakże wdzięczne pole pracy dla inżynierów polskich.

Wspomnę tu przede wszystkim o problemie asfaltów krajowych, których produkcja jest znaczna. Asfalty te pochodzące z rop o większej lub mniejszej zawartości parafiny, posiadają zazwyczaj większą niż przepisują normy zagraniczne zawartość parafiny, a mianowicie powyżej 2%, a dochodzącą często do 7%. Dzięki bardzo poważnym pracom naszych rafinerii, prowadzonym od roku 1926 zdołano dodatnio rozwiązać problem zastosowania tych asfaltów w budownictwie drogowym, a wyniki praktyczne ostatnich prac „Polminu" z asfaltami z rop wysokoparafinowych borysławskich wskazują, że i te rodzaje asfaltów bez zastrzeżeń będą mogły być stosowane jako pełnowartościowe lepiszcza bitumiczne.

Nawierzchnie bitumiczne.

Opisane powyżej rodzaje i postacie lepiszcz bitumicznych znajdują zastosowanie przy budowie nawierzchni bitumicznych wg dwóch zasadniczych sposobów:

1. Bezpośrednie rozpryskanie lub rozlanie na istniejącej lub nowobudowanej, względnie naprawianej zwykłej drodze bitej (makadamowej) i przysypanie rozdrobnionym materiałem kamiennym tzw. grysem.

2. Wymieszanie na gorąco z zestawioną wg pewnych zasad mieszaniną ziaren mineralnych i dokładne otoczenie bitumem każdego ziarna tej mieszaniny. Jest to tzw. sposób produkcji mas mineralno-bitumicznych. Z mas tych po rozłożeniu na

fundamencie i zawałowaniu na gorąco lub na zimno uzyskuje się odpowiedniej grubości warstwę nawierzchni bitumicznej.

Sposób pierwszy stosowany jest zazwyczaj, gdy rozchodzi się o zabezpieczenie drogi bitej (makadamowej) od niszczącego działania ruchu mechanicznego i uczynienie jej powierzchni równą i gładką i nosi nazwę utrwalania nawierzchni makadamowej. Do najczęściej stosowanych należy utrwalanie powierzchniowe. Przez rozpryskanie bitumu (smoły lub asfaltu na gorąco, emulsji lub bitumów płynnych na zimno) i przysypanie grysem kamiennym i kilkakrotne powtórzenie tej czynności uzyskuje się pokrowiec bitumiczny 1—2 cm grubości, ściśle przylegający do powierzchni drogi bitej (makadamowej), czyniąc ją równą i przydatną do szybkiego ruchu samochodowego. Prócz tego stosowane są utrwalania półwgłębne i wgłębne, gdy użyty w odpowiedni sposób bitum wnika głębiej w nawierzchnię makadamową i wiąże poszczególne ziarna jej szkieletu kamiennego, powodując jego większą zwartość i nieprzepuszczalność dla wody.

Opisane sposoby utrwaleń zwykłych dróg bitych, zwłaszcza utrwalania powierzchniowe, należą do stosunkowo najtańszych i znajdują szerokie zastosowanie, dając doskonałe rezultaty w krajach o ruchu przeważnie lub wyłącznie mechanicznym na drogach o lekkim lub średnim natężeniu tego ruchu.

Sposób drugi umożliwia budowę nawierzchni dowolnej grubości, dostosowanej do wymagań i potrzeb istniejącego ruchu i znajduje zastosowanie w pierwszym rzędzie przy budowie nawierzchni miejskich.

Ze względu na sposób zestawienia i wielkość ziaren użytej mieszaniny mineralnej, ilość użytego bitumu, jego twardość oraz sposób budowy rozróżniamy szereg typów mas mineralno-bitumicznych i budowanych z nich nawierzchni bitumicznych, jak asfalt piaskowy, twardy asfalt lany, topeka, asfaltobeton, układane na gorąco oraz nawierzchnie z grysów smołowanych i asfaltowanych („Termak“, „Komdrobit“, „Limbit“) oraz typy specjalne np. Colprovia — układane na zimno.

W dziedzinie produkcji mas mineralno-bitumicznych i budowy nawierzchni bitumicznych, konieczna jest dla inżyniera drogowego współpraca chemika. Umożliwia ona dokładne poznanie istniejących warunków i dostosowanie do nich postaci lepiszcza bitumicznego i systemu nawierzchni. Oczywiście konieczna jest dla chemika specjalizacja w dziedzinie chemii drogowej i zagadnień drogowych.

Laboratoria drogowe.

Wreszcie jedna jeszcze dziedzina najbliższa chemikowi, to praca w laboratoriach drogowych.

Nowoczesne laboratorium drogowe wymaga współpracy szeregu fachowców ze względu na stosunkowo obszerny zakres i różnorodność zagadnień.

W ogólności prace laboratorium drogowego obejmować mogą:

1. Badania mechaniczne, fizyczne i chemiczne materiałów kamiennych co do ich przydatności do budowy i utrzymania dróg.

Szczególnie skrupulatnych badań wymagają materiały kamienne przeznaczone do budowy nawierzchni bitumicznych.

2. Badania kruszywa, cementu, wody oraz zagadnienia związane z budową nawierzchni betonowych.

3. Badania kruszywa, bitumów, syntezy i analizy mas mineralno-bitumicznych oraz zagadnienia związane z budową nawierzchni bitumicznych.

4. Badania gruntów, jako podłoża dróg, ich własności, zachowania się pod wpływem wody, mrozu itp.

5. Ewentualne badania ceramiczne glin na przydatność do wyrobu klinkieru drogowego i badania mechaniczne i fizyczne klinkieru.

6. Prace normalizacyjne.

Duża część tych prac wchodzi w zakres ściśle chemiczny i jest przez chemików wykonywana.

W Polsce istnieją dotychczas trzy laboratoria drogowe, przy czym Drogowy Instytut Badawczy przy Politechnice Warszawskiej, istniejący od roku 1929 posiada zakres prac stosunkowo najszerszy, wskazany powyżej. Jest też terenem, gdzie inżynierowie drogowi zapoznać się mogą z postępami techniki drogowej, a chemicy z podstawami i zagadnieniami chemii drogowej.

Inż. JAN ZATOŃSKI
Łaziska Górne

Znaczenie cementu glinowego dla obrony kraju

(Odczyt wygłoszony dnia 2 maja 1937 r. na I-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Od najdawniejszych czasów decydujący wpływ na rozwój budownictwa wywierała wojna. Kiedyś wystarczało budowanie zamków obronnych. Dzisiaj, kiedy metody walki zmieniły się tak bardzo, obserwujemy przystosowywanie się budownictwa do zadań, jakim ma sprostać.

Jest to dalszy ciąg wpływu, jaki wywarła nań wielka wojna. Postulaty podyktowane myślą o obronie kraju znajdują wyraz w budownictwie w najszerszym tego słowa znaczeniu, w szczególności zaś w budownictwie obronnym. Urbanistyka, maskowanie, przystosowanie istniejących i budowa nowych budynków, jako schronów przeciwlotniczych i przeciwgazowych, przystosowanie instalacji wodociągowych, elektrycznych i gazowych, komunikacja a przede wszystkim ochrona zakładów przemysłowych, wszystko to odbywa się pod nakazem chwili.

W budownictwie obronnym szczególnie doniosła rola przypadła betonowi i żelazobetonowi.

W związku z tym zagadnieniem pożyteczne będzie uprzytomnić sobie, jakie usługi może nam oddać cement glinowy.

Cement glinowy jest znany zaledwie od lat 25. Wynaleziony on został przez Bieda, który poszukując cementu odpornego na działanie siarczanów i wody morskiej, opracował metodę polegającą na stapianiu mieszaniny boksytu z węglanem wapnia i otrzymaniu cementu w postaci związku glinowo-wapniowego. Bied zużytkował prace Fremy i Schott'a, którzy badali zachowanie się glinianów wapniowych wobec wody.

Pierwszy cement glinowy wyprodukowała Francja w roku 1912 pod nazwą cementu topionego. (Ciment Fondu).

Produkt ten nie znalazł początkowo większego zastosowania. Dopiero wojna wyzyskała cenne właściwości cementu glinowego i postawiła go na właściwym stanowisku.

W roku 1915 stał się on głośnym w Niemczech, gdy komunikaty z frontu doniosły, że Francuzi już w parę godzin po zabetonowaniu stanowisk artyleryjskich otwierali ogień z najcięższych dział.

Produkcja cementu glinowego rozwinęła się dopiero po wojnie, gdy od roku 1919 zaczęto go wytapiać w piecu elektrycznym w Luchon (Pyrenées).

Od tego czasu powstają coraz to nowe fabryki we wszystkich krajach.

W Polsce w roku 1931 podjęto produkcję cementu glinowego pod nazwą: „Alka-Elektro". Nazwa ta pochodzi od symbolów chemicznych: Al-glinu i Ca-wapnia.

Produkcja cementu glinowego oparta jest na nieco innej zasadzie, niż cementu portlandzkiego. Różnice te wypływają z własności surowców. Zwykły klinkier cementowy jest produktem spieczenia się surowców. W temperaturze spiekania zachodzą reakcje, w których bierze udział tlenek wapnia i krzemionka. Powstają połączenia jak alit, belit, celit, które stanowią podstawowe składniki cementu portlandzkiego.

Temperatura spiekania mieszaniny boksytowo-wapniowej leży tak blisko temperatury topnienia, że wygodniej jest ogrzać surowce do trochę wyższej temperatury i otrzymać klinkier w postaci zupełnie stopionej.

W ten sposób postępował już Bied, opracowując metodę produkcji cementu glinowego.

Obecnie do stapiania mieszaniny boksytowo-wapniowej używane są trzy rodzaje pieców: szybowy, elektryczny i obrotowy.

Produkcja polskiego cementu glinowego odbywa się w piecu elektrycznym.

Piec elektryczny, stosowany do tego celu jest to zwykły piec kotlinowy 2 lub 3-fazowy. Temperatura panująca w piecu wynosi 1 450° i nie należy jej przekraczać, gdyż w wyższych temperaturach mogłyby zachodzić niepożądane reakcje, prowadzące do wytworzenia żelazokrzemu lub też karbidu, który jest bardzo szkodliwy dla cementu.

Surowce odpowiednio przygotowane i zmieszane w odpowiedniej ilości ładuje się do pieca, gdzie zsuwając się, ogrzewają się coraz bardziej i wreszcie w obrębie kotliny topią się. Stop wypuszcza się w pewnych odstępach czasu. Otrzymany klinkier po ostygnięciu idzie na łamacze i młyny, skąd nie otrzymując żadnych dodatków wychodzi jako gotowy produkt.

Produkcja cementu glinowego kalkuluje się o wiele drożej niż cementu portlandzkiego, stąd też i cena jego musi być odpowiednio wyższa. Wpływają na to: duże zużycie energii w piecu elektrycznym, które wynosi ok. 1 000 kWh na tonę (przy starszych piecach dochodzi nawet do 1 500 kWh, przy nowszych można zejść od 700 do 800 kWh), do tego dochodzą koszty związane z zużyciem elektrod oraz koszty związane z rozdrobnieniem i przemiałem klinkieru, które są znacz-

nie większe niż przy cemencie portlandzkim, gdyż klinkier glinowy jest twardszy, wskutek czego zapotrzebowanie energii jest dużo większe. Rentowność produkcji uzależniona jest od ceny prądu i surowca. Niestety, główny surowiec sprowadzać musimy z zagranicy i cena jego jest dosyć wysoka. Boksyt używany do fabrykacji cementu „Alka-Elektro" jest głównie pochodzenia węgierskiego. Z innych znanych złóż najbogatsze znajdują się w południowej Francji, nad morzem Śródziemnym. Tam też skoncentrowała się głównie produkcja cementu glinowego. Poza tym bogate złoża znajdują się w Ameryce, Dalmacji, Irlandii oraz Guyanie angielskiej. Niemcy posiadają także złoża boksytu, aczkolwiek nie bardzo zasobne.

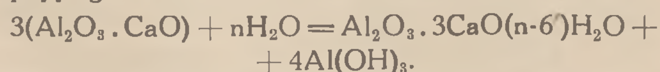
Skład cementu glinowego zależy od pochodzenia surowca. Pomimo jednak nawet dość dużych różnic w składzie chemicznym zasadnicze właściwości cementu glinowego nie ulegają zmianie, o ile naturalnie nie zostały przekroczone pewne granice, które ustalono w sposób doświadczalny. Zawartość SiO_2 nie powinna przekraczać 10%. Praktycznie dochodzi ona do 7%. Większa ilość krzemionki opóźnia proces twardnienia. Ilość Al_2O_3 podstawowego składnika cementu glinowego może się wahać w granicach od 35%—70%, nie wychodzi się jednak poza 45%. W cemencie portlandzkim ilość Al_2O_3 wynosi 4—12%. Natomiast ilość CaO w cemencie glinowym może zawierać się w granicach 30—42%, podczas gdy w cemencie portlandzkim dochodzi do 66%.

Głównymi więc składnikami cementu glinowego jest tlenek glinu i tlenek wapnia. Suma ich dochodzi do 90%. Resztę stanowią: krzemionka i tlenki żelaza oraz nieznaczne ilości tlenku magnezu i tytanu. Al_2O_3 i CaO tworzą złożone potrójne i poczwórne połączenia, których istota i charakter nie zostały jeszcze dostatecznie zbadane. Prawdopodobnie występują tu związki typu

$Al_2O_3 . CaO$, $5Al_2O_3 . 3CaO$, $3Al_2O_3 . 5CaO$

i $Al_2O_3 . 3CaO$, z których tlenek wapniowo-glinowy $Al_2O_3 . CaO$ stanowi główny składnik.

Rozkład tych glinianów wapniowych pod wpływem wody można przedstawić według następującego schematu:

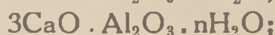


$$3(Al_2O_3 . CaO) + nH_2O = Al_2O_3 . 3CaO(n\text{-}6)H_2O + + 4Al(OH)_3.$$

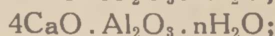
W literaturze cementowej liczą się obecnie z trzema rozmaitymi uwodnionymi glinianami wapniowymi:



$2CaO . Al_2O_3 . nH_2O;$



$3CaO . Al_2O_3 . nH_2O;$



$4CaO . Al_2O_3 . nH_2O;$

Wpływ tych produktów hydrolizy na twardnienie cementów oraz możliwość przesuwania równowagi w kierunku powstawania najkorzystniejszego składu tych produktów są obecnie przedmiotem badań.

Rozkład glinianów wapniowych odbywa się o wiele szybciej niż odpowiednich krzemianów. Stąd też wypływa najgłówniejsza właściwość, jaką posiada cement glinowy, mianowicie szybkie twardnienie. Poza tym powstający w czasie rozkładu koloidalny wodorotlenek glinu powoduje, że struktura stwardniałego cementu jest bardziej zwarta. Powstały żel stanowi jak gdyby lepiszcze dla elementów składowych cementu. To też cement glinowy posiada wyższe wartości wytrzymałości na ściskanie, niż inne rodzaje cementów. Po 24 godzinach od chwili zarobienia wodą cement glinowy posiada 28-dniową wytrzymałość wysoko wartościowego cementu portlandzkiego, natomiast po 28 dniach cement glinowy osiąga wartości, które dochodzą do 600—700 kg/cm² a nawet w laboratoryjnej zaprawie normalnej do 1 000 kg/cm².

Należy zaznaczyć, że cement glinowy, podobnie jak cement portlandzki należą do cementów wolno wiążących. W zależności bowiem od szybkości z jaką się zaczyna hydradacja rozróżniamy cementy szybko i wolno wiążące, w zależności zaś od prędkości, z jaką się ta hydradacja odbywa rozróżniamy cementy szybko i wolno twardniejące. Otóż oba cementy wchodzą w reakcję z wodą niemal jednocześnie, natomiast przebieg tej reakcji w cemencie glinowym jest bez porównania szybszy.

Rozkład każdego cementu pod wpływem wody jest procesem egzotermicznym. Dzięki szybkości, z jaką odbywa się ten rozkład w cemencie glinowym zostaje wyzwolona w krótkim czasie tak duża ilość ciepła, że temperatura twardniejącego cementu może wzróść do 100°, a nawet i wyżej. Le Chatelier zmierzył ciepło hydradacji cementu glinowego i stwierdził, że związanie 1 kg cementu glinowego połączone jest z wydzieleniem 73,5 kalorii ciepła. Te duże ilości ciepła pozwalają na specjalne zastosowania cementu glinowego, mianowicie na wykonywanie robót w temperaturach niższych od 0°. Jak wiadomo betonowanie cementem portlandzkim w temperaturze poniżej 0° sprawia bardzo dużo kłopotu i wymaga stosowania specjalnych środków ostrożności. Czysty cement portlandzki już przy temperaturze + 4° wiąże bardzo trudno, przy temperaturze + 1° wiązanie ustaje prawie zupełnie. Polskie Normy (Warunki techniczne wykonywania robót betonowych i żelbetowych $\frac{PN}{13\text{-}195\text{-}196}$) nie pozwalają „gdy temperatura powietrza obniża się w ciągu doby poniżej 4° i nie podnosi się wyżej 0°, na wykonanie robót betonowych, chyba że zostały zastosowane specjalne środki ochronne.

Cement glinowy wydziela w stosunkowo krótkim czasie, bo zaledwie 12 do 24 godzin, tak dużą ilość ciepła, że wystarczy ona, aby proces wiązania i twardnienia przebiegł normalnie, niezależnie od temperatury otoczenia. „Poczynione doświadczenia wykazały, że już kostka o wymiarach 20 $\times$ 20 $\times$ 20 cm zarobiona z materiałów w temperaturze $+10^0$ nie zamarza przed początkiem twardnienia, a następnie rozgrzewa się o tyle, że w ciągu 15—20 godzin nawet przy temperaturze -10^0 twardnieje w zupełności". Praktycznie więc wymiary obiektu nie grają roli, ponieważ zaś wykonywano już betonowanie cementem glinowym nawet przy temperaturze -20^0, można więc przyjąć, że w naszych warunkach możemy wykonywać roboty betonowe niezależnie od pory roku. Do temperatury 0^0 pracować można z betonem z cementu glinowego zupełnie normalnie, przy niższych temperaturach wskazane jest stosowanie pewnych zabezpieczeń, aby beton w ciągu 24 godzin nie był narażony na zbyt duże straty cieplne.

Sprawy te wkrótce zostaną uregulowane normami polskimi, których ukazanie się jest kwestią najbliższych dni.

Opracowanie projektu norm dla betonu z cementu Alca poprzedziły gruntowne badania przeprowadzone przez p. prof. Dr Bryłę, według programu uzgodnionego z Polskim Komitetem Normalizacyjnym.

Doświadczenia miały na celu stwierdzenie:

1. zależności wytrzymałości od współczynnika wodocementowego,

2. wpływu domieszki sproszkowanej gliny do betonu,

3. wpływu zleżenia cementu na wytrzymałość,

4. długość czasokresu, podczas którego beton może leżeć nierozrobiony po zmieszaniu,

5. wpływ sposobu nawilżania stwardniałego betonu,

6. wpływ temperatury przechowywania.

Osobną serię badań stanowią doświadczenia przeprowadzane nad zachowaniem się betonu AEC w niskich temperaturach.

Ponieważ badania te jeszcze nie dobiegły końca, wstrzymuję się od podania wyników.

Odnośnie wytrzymałości projekt norm przewiduje najniższą wytrzymałość na ściskanie właściwej zaprawy 1:3 cementu glinowego z polskim piaskiem wzorcowym (PNB—230) po 1 dniu 450 kg/cm², po trzech dniach 500 kg/cm². Jako miarodajną, normy mają uznać wytrzymałość po 3 dniach. Różnice więc w wytrzymałościach nawet w porównaniu z przednimi cementami portlandzkimi są niewspółmierne. Tak wysokich wartości wytrzymałości cementy portlandzkie nie osiągają nawet po całych tygodniach.

Ważną również cechą cementu glinowego jest jego duża odporność na wpływy chemiczne. Zwartość i spoistość zaprawy, czy też betonu glinowego czyni go w pierwszym rzędzie wodoszczelnym, poza tym ciała mogące wpływać szkodliwie na beton nie przenikają w głąb masy i nie powodują jego zniszczenia. Powstający w czasie twardnienia wodorotlenek glinu powoduje, że produkty hydradacji cementu glinowego, jak zaprawy, czy też beton posiadają wyjątkowo dużą odporność na działanie związków chemicznych. Spośród innych cementów jedynie cement wielkopiecowy posiada tak dużą odporność chemiczną. Własności te wypływają z charakteru chemicznego wodorotlenku glinu. Jako ciało obojętne powoduje, że cement glinowy zachowuje się odpornie zarówno na działanie słabych kwasów jak i soli nawet mocnych kwasów. Silne kwasy w stanie wolnym działają niszcząco na beton glinowy, podobnie jak i na beton portlandzki, natomiast wobec soli, jak siarczany, azotany i chlorki, cement glinowy wykazuje bardzo dużą odporność. Zachowuje się on również bardzo odpornie wobec takich ciał jak cukier, oleje roślinne i mineralne oraz nie wykazuje żadnych zmian elektrolitycznych przy zetknięciu z metalami: ołowiem, miedzią i żelazem, co stanowi bardzo cenną zaletę zarówno dla żelbetu, jak też dla kabli elektrycznych.

Cement glinowy, jeżeli zastosować jako kruszywo cegłę szamotową, pozwala na otrzymanie betonu, który posiada dużą ogniotrwałość i wytrzymałość na wysokie temperatury.

Widzimy wię, że cement glinowy odznacza się całym szeregiem cennych właściwości, które dadzą się krótko ująć w następujących punktach:

1. Duża szybkość twardnienia przy normalnym wiązaniu.

2. Wielka twardość już po 24 godzinach.

3. Wysoka wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie.

4. Odporność na niskie temperatury i zdolność wiązania nawet na mrozie.

5. Wodoszczelność.

6. Odporność na wpływy chemiczne.

7. Ogniotrwałość.

8. Odporność na wpływy atmosferyczne, łatwość magazynowania przez dłuższy czas bez utraty własności hydraulicznych.

Na tle tych własności zarysowuje się jasno znaczenie cementu glinowego dla budownictwa obronnego i usługi, jakie może oddać on na wypadek wojny. Najmłodszą gałęzią budownictwa żelbetowego są niektóre formy budownictwa obronnego, które powstało, jako wyraz epoki powszechnego zbrojenia się państw. Zadaniem tej gałęzi jest stworzyć takie formy konstrukcyjne, które by mogły oprzeć się potwornej sile wybuchającego pocisku armatniego lub bomby lotniczej.

W wypadkach tych potrzebna nam jest wyjątkowo wysoka wytrzymałość betonu. Cement glinowy, dzięki posiadaniu w wysokim stopniu tej właśnie cechy może zaleźć szerokie zastosowanie przy projektowaniu nowych budowli lub wzmacnianiu starych, celem przystosowania ich do potrzeb O. P. L. G.

Na pierwszy plan wysuwa się kwestia stropów. Odpowiednio wytrzymały strop zabezpiecza w zupełności budynek przed bezpośrednim działaniem bomby lotniczej. Gorzej przedstawia się sprawa, jeżeli chodzi o wytrzymałość budynku jako całości przeciwko działaniom pośrednim bomby, jak siły podmuchu i odłamków oraz działanie minowe na fundamenty. Przy wybuchu bomby działają na górne części budynku siły, które są często niebezpieczniejsze niż same miejscowe eksplozje. Przeciwko tym działaniom stosować musimy wzmacnianie ścian oraz sztywne związanie stropów z murami. Zagadnienie to stanowi obecnie przedmiot usilnych badań i dociekań inżynierów i zakładów badawczych. Niewątpliwie na tym polu cement glinowy dzięki swojej wysokiej wytrzymałości pozwoli sprawę posunąć znacznie naprzód i przyczyni się do zabezpieczenia majątku narodowego i życia mieszkańców miast.

Zastosowanie betonu glinowego w budownictwie obronnym w zakresie zakładów przemysłowych może nas wybawić od wielu przykrych kłopotów. Dzięki jego szybkiemu twardnieniu ograniczenie ruchu w pewnych częściach istniejących budowli sprowadzi się do przerwy jedno lub dwudniowej, pod warunkiem wykonania robót przygotowawczych. Jego wysoka wytrzymałość kwalifikuje go również, jako doskonały materiał na budowę stropów betonowych, które zostały uznane, jako najdoskonalsza forma zabezpieczenia maszyn przed działaniem bomb burzących i zapalających.

Budownictwo obronne wymaga od nas specjalnych wysiłków, aby wydobyć z materiału budowlanego największą wytrzymałość. Jeżeli uprzytomnimy sobie, że w naszym klimacie już w październiku mamy w nocy przymrozki, chociaż dnie bywają jeszcze pogodne i ciepłe, to widzimy, że aby nie zniweczyć naszych wysiłków musimy już wtedy zwrócić baczną uwagę na pielęgnowanie świeżego betonu z cementu portlandzkiego. Gdy jednak z betonowaniem wejdziemy w mroźny okres zimowy, gdy temperatura powietrza nie podnosi się powyżej 0^0, użycie betonu glinowego jest wtedy regułą.

Wszystkie te cechy, dzięki którym cement glinowy może znaleźć zastosowanie w budownictwie obronnym, czynią z niego materiał niezastąpiony w czasie wojny. Cement glinowy posiada tę cenną właściwość, która jest decydującym warunkiem powodzenia wszelkich poczynań wojennych, mianowicie szybkość. Poza tym pozwala na rozwiązywanie zagadnień taktyczno-budowlanych w porze zimowej, kiedy działania wojenne nie ulegają przecież przerwie.

Już na wstępie zaznaczyłem, że zastosowanie cementu glinowego pozwoliło Francuzom w czasie wielkiej wojny na otwarcie ognia artyleryjskiego już w parę godzin po zabetonowaniu stanowisk.

Jesteśmy w tym szczęśliwym położeniu, że posiadamy cement glinowy o wysokiej wartości, własnej produkcji, a chociaż surowiec do fabrykacji jego sprowadzać musimy z zagranicy, to przecież sprowadzamy go z kraju, z którym łączy nas przymierze, oparte na wielowiekowej przyjaźni obu narodów.

Na zakończenie pozwolę sobie przytoczyć kilka przykładów z naszego budownictwa, w których był zastosowany Alka-Elektro-Cement. Całkowicie z cementu glinowego wykonany jest wiadukt nad torami kolejowymi w Gdyni. Most ten składa się z dwu dźwigarów łukowych o rozpiętości 62 m i przekroju 2×1 m. Zastosowanie cementu glinowego spowodowane było dwiema okolicznościami: 1. betonowanie odbywało się z końcem listopada przy temperaturze poniżej 0^0, 2. most znajduje się ponad torami kolejowymi i ruch musiał być w całości utrzymany. Całą konstrukcję już po 4 dniach od ukończenia betonowania rozdeskowano. Mimo niekorzystnych warunków atmosferycznych zadanie zostało wykonane w całej rozciągłości. Stosowano beton o zawartości 300 kg cementu glinowego na 1 m^3 betonu.

Również stosowano Alka-Elektro-Cement przy budowie mostu na Wiśle pod Toruniem, mostu kolejowego pod Dęblinem i przy budowie mostu na Wiśle koło Puław.

W budownictwie żelbetowym cement znajduje również rozległe zastosowanie, zwłaszcza do robót fundamentowych, gdzie chodzi o jego odporność chemiczną na wody zaskórne. Przytoczę tutaj budowę skoczni żelbotowej w Centralnym Instytucie Wychowania Fizycznego na Bielanach pod Warszawą.

Bardzo interesujące było zastosowanie cementu glinowego przy budowie Kolei Linowej na Kasprowy Wierch, przeprowadzonej jak wiadomo jesienią i w ciągu zimy, a przy tym w bardzo szybkim tempie.

Zastosowanie cementu glinowego jest tak obszerne, że nie ma dzisiaj gałęzi budownictwa i przemysłu, gdzie by go nie używano. Zadaniem cementu glinowego nie jest konkurencja z cementami portlandzkimi. Dzięki swoim zaletom stanowi on materiał, który pozwala konstruktorowi rozwiązywać najśmielsze zagadnienia nowoczesnego budownictwa oraz na prowadzenie robót w najszybszym tempie i w najtrudniejszych warunkach.

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Inż. TADEUSZ GLAZER

Obrona przeciwpożarowa w obiektach przemysłowych

Bezpieczeństwo pracy musi uwzględnić obronę przeciwpożarową. Ogień niszczy warsztat pracy i zabiera ofiary w ludziach.

Zagadnienie pożaru, czy to w czasie obecnym, pokojowym, czy też w czasie wojny, jest było i będzie zawsze codzienną troską właścicieli lub zarządów poszczególnych warsztatów pracy. Zagadnienie to jest dlatego tak ważkie, że ogień jest żywiołem i to żywiołem potężnym, o ile nie zostanie umiejscowiony natychmiast po jego ukazaniu się. Zdawałoby się na pozór, że niemożliwe jest, aby drobna, mała iskra na kontakcie elektrycznym lub niedbale rzucone w kąt szmaty od czyszczenia maszyn, przesiąknięte oliwą i smarami stały się przyczyną nieobliczalnych w skutkach katastrof pożarowych. A jednak tak jest i dowodów tego stale dostarczają nam dzienniki krajowe i zagraniczne.

Faktem jest, że w ostatnich czasach na przestrzeni trzech, czterech lat ilość i jakość pożarów zmniejszyła się znacznie. Złożyło się na to wiele powodów, a mianowicie:

zrozumienie w coraz szerszych warstwach ludności, powagi i grozy niebezpieczeństwa, jakie przedstawia ogień,

coraz rozleglejsze i staranniejsze przygotowanie terenów i obiektów fabrycznych do walki z ogniem,

coraz szersze zastosowanie zasad prewencji przeciwpożarowej.

Dziś w obliczu niepewnego jutra, ze względu na ogólną sytuację na terenie międzynarodowym, akcja przystosowywania zakładów do samoobrony pożarowej stale wzmaga swoje tempo, co daje konkretne wyniki w postaci stale zmniejszającej się liczby pożarów.

Z drugiej strony „Tydzień obrony przeciwpożarowej" zorganizowany w całym kraju w dniach 4—11 września br. pokazał społeczeństwu, że armia strażacka „Siostrzyca Armii Polskiej" staje się coraz liczniejsza, potężniejsza, coraz lepiej uzbrojona i technicznie przygotowana do czynnej walki z ogniem. Tej armii strażackiej, tak dobrze wyszkolonej należy zawdzięczać, że straty pogorzelowe stale maleją.

Z tego co wyżej powiedziałem, na czoło zagadnienia bezpieczeństwa pożarowego wysuwają się dwa zasadnicze czynniki:

1. przygotowanie i zabezpieczenie obiektu przed ewentualnością powstania pożaru (prewencja),

2. walka czynna z powstałym już pożarem (organizacja straży).

Odpowiedzi na te dwa pytania będą różne. Zależeć one będą od tego, czy przewiduje się organizację obrony przeciwpożarowej tylko dla potrzeb własnych na czas pokoju, czy również i na wypadek wojny, czy przewiduje się ewentualną pomoc sąsiadom, czy rozpatruje się to zagadnienie w odniesieniu do obiektów już istniejących, czy nowobudujących się.

Ponieważ rozwiązanie zadania na wypadek wojny jest szersze, niż na czas pokoju, omówię tę sprawę w zakresie szerszym i w dwóch wariantach: dla obiektów już istniejących i dla obiektów projektowanych. Oczywiście w rozwiązaniu podam ogólne zarysy, niejako schemat postępowania i potrzeb, dokładniejsze dane znajdą czytelnicy w fachowej, coraz bogatszej literaturze pożarniczej.

Jak poprzednio powiedziałem, jednym z zasadniczych czynników bezpieczeństwa pożarowego jest prewencja. Ogólnie pod tym mianem rozumie się te wszystkie zarządzenia i przedsięwzięcia, które zmierzają do bezpośredniego lub pośredniego usuwania możliwości powstania pożaru tzn. mają one zapobiegać powstaniu i rozszerzaniu się ognia.

Tak np. przedsięwzięciem o charakterze prewencyjnym będzie zamiana starej instalacji elektrycznej na nową, uodpornienie stropów i wiązań dachowych specjalnymi impregnatami przeciwogniowymi, uziemianie przewodów benzynowych w rafineriach, zamiana wełny drzewnej na otulinę z waty szklanej w balonach ze stężonym kwasem azotowym, instalacja różnych plakatów ostrzegawczych, czy przedstawiających skutki nieuwagi czy lekkomyślności ludzkiej itp.

Temat jest bogaty, gdyż zazębia i wiąże różne zagadnienia, a przede wszystkim: budowlane, instalacyjne, ogrzewnicze, oświetleniowe, jak również zagadnienia wydania właściwych przepisów dla pracowników, normujących ich zadania i sposób zachowania się podczas pożaru. Rozwiązanie będzie zależne od charakteru i stopnia niebezpieczeństwa produkcji, materiałów produkowanych i znaczenia ich dla obronności kraju.

Dlatego też celem dokładnego ustalenia potrzeb związanych z zabezpieczeniem obiektu przed ewentualnością pożaru należy dokładnie ustalić stan faktyczny przez szczegółową lustrację zakładu pod kątem widzenia możliwości powstania pożaru. Lustrację tę powinien przeprowadzić ściśle według uprzednio ustalonego planu kierownik techniczny Zakładu, a w większych przedsiębiorstwach łącznie z inżynierem, któremu powierzono sprawy bezpieczeństwa pracy i obrony przeciwlotniczej. Dane z lustracji będą potrzebne później do ustalenia liczebności straży, jej ekwipunku i wyposażenia, konieczności założenia instalacji przeciwpożarowych stałych, sygnalizacji alarmowej itp., oraz w dalszym etapie, do opracowania planu obrony przeciwpożarowej poszczególnych części, względnie budynku, zakładu.

Podczas zasadniczej lustracji należy zbadać:

1. Stan dziedzińców i placów fabrycznych: *a)* czy nie ma nagromadzonych materiałów łatwo palnych, łatwo zapalnych, lub samozapalnych, *b)* czy śmietniki wystarczająco są zabezpieczone przed możliwością powstawania w nich pożaru i przeniesienia go na otoczenie, *c)* czy nie ma nagromadzonych rupieci, *d)* czy doły i ścieki są zabezpieczone przed możliwością zapalenia się, ewentualnie przepływających przez nie substancji chemicznych łatwopalnych,

e) czy są wystarczającej szerokości przejścia, dojścia ze względu na szybką ewakuację ludzi i sprzętu, łatwy dostęp do budynków, *f)* czy są dogodne przejazdy dla straży ogniowej ze względu na szerokość i rodzaj podłoża (place i dojazdy powinny być zabrukowane, w ostateczności — twarde), *g)* czy przestronność dziedzińców i placów jest wystarczająca (znaczenie dla OPL przy projektowaniu nowych budynków), *h)* czy place i dziedzińce są zadrzewione (czynnik utrudniający przerzucanie się ognia).

2. Stan budynków fabrycznych, administracyjnych, mieszkalnych: *a)* czy budynek jest ogniotrwały, *b)* czy w budynku ogniotrwałym znajdują się nośne konstrukcje drewniane lub z gołego żelaza, *c)* czy stropy są ogniotrwałe, *d)* czy budynek posiada wystarczającą i zgodną z przepisami ilość ogniomurów, *e)* czy dach jest ogniotrwały, *f)* czy konstrukcja dachowa jest drewniana lub z gołego żelaza, *g)* czy są świetlniki w dachu, a jeżeli tak, to czy są konieczne i łatwe do zamaskowania, *h)* czy kominy są zbudowane prawidłowo, *i)* czy instalacja piorunochronna jest w porządku, *j)* czy wejścia do budynków są przestronne i otwierają się na zewnątrz, *k)* czy klatki schodowe są ogniotrwałe i wystarczająco szerokie, *l)* czy ilość klatek schodowych jest wystarczająca dla ewakuacji wszystkich osób znajdujących się w budynku, *m)* czy wejścia na poddasze są łatwo dostępne i wygodne, *n)* czy wejścia na dach są łatwo dostępne i wygodne, *o)* czy urządzenia ogrzewnicze są bezpieczne, w dobrym stanie i w przepisanych odległościach od ścian, *p)* czy izolacja termiczna przewodów centralnego ogrzewania nie jest palna (np. proszku otwockiego nie używać), *r)* czy w pobliżu urządzeń ogrzewniczych są przechowywane materiały łatwo zapalne, *s)* czy sieć oświetleniowa, a tym bardziej siły jest w porządku (zwrócić uwagę na starzenie się izolacji), *t)* czy w pomieszczeniach, w których są gazy, pyły, kurze mogące spowodować wybuch, instalacja elektryczna jest w rurkach pancernych, *u)* czy wszelkie inne sposoby oświetlenia budynku nie dadzą się zastąpić oświetleniem pożarowo bezpiecznym, *w)* czy stan przewodów i urządzeń wentylacyjnych jest dobry, czy przewidziane są zabezpieczenia w przypadku powstania ognia w przewodach, *z)* czy przewodów wentylacyjnych nie użyto jako przewodów kominowych, *aa)* czy strychy, poddasza są czyste, nie posiadają nagromadzonych rupieci, starych akt lub innych niepotrzebnych przedmiotów palnych lub zawadzających, *bb)* czy klatki schodowe nie są zastawione pakami, belami papieru, wełny lub innymi przedmiotami, *cc)* czy w halach fabrycznych jest prowadzona skuteczna walka z kurzem i odpadkami produkcyjnymi *dd)* czy smarownictwo maszyn, pędni i urządzeń jest racjonalne, *ee)* czy przechowywanie butli ze sprężonymi lub skroplonymi gazami odpowiada przepisom, *ff)* czy wytwornice acetylenu znajdują się w oddzielnych pomieszczeniach, pod dachami o lekkiej konstrukcji, *gg)* czy w halach magazynowych nie znajdują się substancje o dużym powinowactwie chemicznym, których połączenie mogłoby spowodować powstanie dużych ilości ciepła i wzniecenie pożaru (bardzo ważny czynnik w przemyśle chemicznym), *hh)* czy zbiorniki z płynami łatwo palnymi znajdują się w dostatecznym oddaleniu od budynków i czy są obwałowane.

3. Ogólne: *a)* czy jest centralne sterowanie siłą i światłem w zakładzie na poszczególne elementy fabryczne, *b)* czy sieć telefonów wewnętrznych jest wystarczająca dla sprawnego sygnalizowania, alarmowania i zapewnienia bezpieczeństwa, *c)* czy jest automatyczna sygnalizacja alarmowo-pożarowa, sygnalizująca samoczynnie powstanie pożaru, *d)* czy sygnalizacja alarmowa (dzwony, gongi) jest wystarczająca dla zakładu, *e)* czy stan zaopatrzenia wodnego jest wystarczający dla celów obrony przeciwpożarowej (sieć wodociągowa miejska, własna, studnie artezyjskie i inne, stawy, sadzawki, groble, rzeki), *f)* czy punkty wodne są przystosowane do czerpania z nich wody przez motopompy straży ogniowej, *g)* czy są opracowane przepisy porządkowe dla personelu fabrycznego, urzędników, wskazane rejony ostrożnego obchodzenia się z ogniem lub nieużywania otwartego płomienia, *h)* czy są napisy ostrzegawcze i orientacyjne (ostrożnie z ogniem, palenie wzbronione, hydrant, aparat alarmowy, gaśnica, wyłącznik elektryczny, wyłącznik gazowy), *i)* czy przy aparatach telefonicznych znajdują się tabliczki z numerami telefonów straży własnej, miejskiej, sąsiednich.

Odpowiedzi na te pytania dadzą zasadnicze wytyczne do zarządzeń mających na celu zmniejszenie możliwości powstania pożaru do minimum. Tak jak profilaktyka przyczynia się do zabezpieczenia organizmu ludzkiego przed ewentualnością zarażenia się chorobami zakaźnymi, tak prewencja realizowana konsekwentnie i stale zabezpiecza w dużej mierze zakład przemysłowy przed wybuchem pożaru, a w dalszym rzucie, o ile mimo to powstanie ogień, przed jego rozszerzaniem się, jednocześnie ułatwiając szybką likwidację.

To co wyżej podałem, miało na celu zdanie sprawy z stopnia zagrożenia pożarowego obiektów już istniejących na czas pokoju. Przeprowadzając taką lustrację pod kątem widzenia potrzeb obrony przeciwpożarowej w ramach obrony przeciwlotniczej, należy zagadnienie traktować poważniej, powiedziałbym bardziej na wyrost, gdyż do tej pory nie posiadamy własnych doświadczeń, a doświadczenia obcych nie są podawane obiektywnie.

Przy projektowaniu nowego zakładu, nowej hali fabrycznej, przebudowy istniejącej wiele z wyżej podawanych pytań będzie aktualnych, a właściwa analiza planów w myśl zasad prewencji i obrony przeciwpożarowej umożliwi racjonalną korektę projektu, opłacając się sowicie na przyszłość.

A zasady te są proste:

Uniemożliwić względnie utrudnić powstanie pożaru.

Utrudnić rozszerzanie się ognia oraz przerzucanie się na sąsiednie budynki.

Budować tak, aby ewentualny pożar nie spowodował zawalenia się wyższych kondygnacji, czy całości.

Ułatwić na wypadek pożaru ewakuację ludzi i mienia.

Planować i realizować projekty powstających zakładów w ten sposób, aby akcja ratownicza mogła być szybka, sprawna i krótka.

W myśl tych zasad należy również przeprowadzać adaptacje w obiektach już istniejących.

W skrócie perspektywicznym omówiłem zagadnienie prewencji pożarowej.

Drugim nie mniej ważnym czynnikiem w obronie przed pożarami jest walka z ogniem.

Żeby móc walczyć skutecznie i zwyciężyć, trzeba mieć ludzi i środki techniczne.

Środki techniczne oczywiście będą różne zależnie od warunków i potrzeb obiektu. W najszerszym zakresie będą to środki sygnalizujące pożar, środki alarmujące służbę przeciwpożarową, sprzęt pożarniczy: wodny, burzący, oświetleniowy, ratowniczy, ochronny; środki gaśnicze: powszechnie stosowana woda, piana chemiczna lub mechaniczna, skroplony dwutlenek węgla, czterochlorek węgla (tetra), soda, względnie inne substancje chemiczne o właściwościach gaśniczych oraz środki lokomocji.

Ludzie muszą być odpowiednio dobrani, muszą przejść stosowne wyszkolenie, aby móc racjonalnie i z pożytkiem używać sprzętu pożarniczego.

Jak z powyższego widać, zorganizowanie sprawnie działającej straży i środków technicznych zapobiegawczych jest zagadnieniem dość poważnym, a realizacja — pracą wymagającą dużo cierpliwości i wysiłku.

Dlatego też przy realizacji postulatów obrony przeciwpożarowej zakładu przemysłowego, nieodzowną jest pomoc Związku Straży Pożarnej, Stowarzyszenia Wyższej Użyteczności, który przez swych inspektorów wojewódzkich lub instruktorów powiatowych, a w poważniejszych i trudniejszych przypadkach bezpośrednio, udziela fachowych rad i wskazówek, przeszkala personel na odpowiednich kursach oraz nadzoruje i koryguje dalszą pracę straży pożarnej.

W większych miastach lub miastach wydzielonych, w których istnieją straże zawodowe, trzeba również nawiązać z nimi ścisły kontakt celem uzgadniania zasad współpracy na terenie zakładu na czas akcji przeciwpożarowej, uzgadniać zagadnienia dotyczące sprzętu. Obecnie przy coraz szerszej i wszechstronniejszej normalizacji sprzętu strażackiego spornych spraw technicznych jest coraz mniej. Dla przykładu podam, że na terenie Warszawy używane są półłączniki do węży tłocznych systemu Hőniga, podczas gdy obowiązujący wszystkie inne straże półłącznik znormalizowany, oparty jest o wzór Storza. O ile sprawa półłączników nie zostanie uzgodniona ze strażą warszawską, nie będzie ona mogła korzystać ze sprzętu straży miejscowej fabrycznej, co niejednokrotnie w odniesieniu do straży prowincjonalnych ma zasadnicze i bardzo duże znaczenie.

Omówię teraz z kolei sprawy personalne, sprzętu, instalacji sygnalizacyjnej i środków alarmowych.

Każdy zakład przemysłowy, mieszczący się przynajmniej w jednym budynku na własnym placu, powinien posiadać chociaż najmniejszą jednostkę straży, a mianowicie s e k c j ę w składzie: jeden dowódca i sześciu strażaków. Sekcja straży jest zdolna do przeprowadzenia małej akcji ratowniczej dając jeden skuteczny prąd wody. Większe zakłady przemysłowe powinny posiadać odpowiednią ilość większych jednostek. Jednostką tą jest pluton straży w składzie: jeden dowódca i 24 strażaków. Pluton straży jest w stanie opanować średnich rozmiarów pożar, przeprowadzić akcję ratunkową ludzi i mienia i dać cztery skuteczne prądy wody; pluton straży ogniowej z reguły jest zmotoryzowany tzn. ma motopompę i **samochodowy tabor przewoźny.**

Jasne jest, że nie zawsze fabryka czy przedsiębiorstwo będzie rozporządzało taką ilością ludzi, aby o każdej porze dnia i nocy czuwała straż ogniowa w pełnym bojowym komplecie. W takich wypadkach należy łącznie z inżynierem bezpieczeństwa czy kierownikiem zakładu ustalić niezbędny minimalny skład pogotowia straży na 24-godzinnej służbie czuwania uwzględniając obowiązujący czas pracy, a w razie potrzeby alarmować resztę członków straży. Strażacy pogotowia mogą rekrutować się spośród personelu dozorującego lub placowych. Pozostali strażacy mogą być zatrudnieni na innych stanowiskach, ale takich, z których bez uszczerbku dla ciągłości pracy mogliby niezwłocznie odejść na sygnał alarmu pożarowego.

Niezależnie od powyższego na wypadek wojny trzeba przewidzieć służbę pożarową w ramach OPL. Na służbę tą składają się posterunki przeciwpożarowe przynajmniej dwuosobowe, w ilości jeden posterunek na jedno samodzielne poddasze, względnie halę fabryczną o powierzchni ok. 500 m², oraz rezerwa dla straży fabrycznej. Służba ta rozpocznie efektywną pracę z chwilą ogłoszenia pogotowia OPL, jednak już teraz należy ustalić odpowiednie etaty, wyznaczyć ludzi, przeszkolić ich i aktualizować zdobyte wiadomości drogą odpraw aplikacyjnych, ćwiczeń i zawodów. Nie trzeba przypominać, że zarówno członkowie straży fabrycznej w skrócie S. O., jak i członkowie służby przeciwpożarowej w skrócie S. P. muszą odpowiadać wymaganiom odnośnie służby wojskowej.

Wyposażenie w sprzęt pożarniczy podaję jakościowo, gdyż ilość zależeć będzie od miejscowych warunków i potrzeb.

Sprzęt ten dla etatowego, zmotoryzowanego plutonu straży przedstawia się następująco:

S p r z ę t t r a n s p o r t o w y: autopompa (samochód z wbudowaną na przodzie samochodu pompą odśrodkową, trzystopniową), samochód rekwizytowy, przyczepki samochodowe na pneumatykach.

S p r z ę t r a t o w n i c z y: drabina mechaniczna dwukołowa, drabiny drążkowe wysuwane, drabiny francuskie, drabiny Szczerbowskiego, drabiny ciężkie przystawne, drabiny lekkie przystawne, drabiny hakowe, aparat ratunkowy Hőniga, wór ratunkowy, płótno ratunkowe, linki ratunkowe, aparat tlenowy ratowniczy.

S p r z ę t b u r z ą c y: bosaki ciężkie, bosaki lekkie, bosaki sufitowe, bosaki strzechowe, bosaki podręczne, łomy, siekiery, łopaty i widły, aparat acetylenowy przenośny do cięcia.

S p r z ę t o ś w i e t l e n i o w y: agregat przenośny oświetleniowy z własnym napędem silnikowym, latarki elektryczne, pochodnie.

S p r z ę t g a ś n i c z y: pompa wbudowana do silnika samochodowego, motopompy II, I, O, wielkości wg norm Związku Straży Pożarnej R. P. sikawki ręczne, prądownice lub generatory do wytwarzania piany, tetronetki, hydronetki pianowo-wodne, butle przenośne z CO_2. Gaśnice: płynowe, pianowe, tetra, śniegowe, proszkowe.

S p r z ę t g a ś n i c z y, p o m o c n i c z y: węże, ssawki do autopompy, motopompy lub sikawki ręcznej, węże tłoczne, prądownice, pyszczki wrzecionowe

i rozpylające, trójniki, stojaki hydrantowe komplet-ne, drobne części etatowego wyposażenia motopomp i autopomp.

Sprzęt ochronny: aparaty tlenowe, maski przeciwgazowe z doprowadzeniem powietrza, pochłaniacze czerwone i przemysłowe, maski z pochłaniaczem hopkalitowym, tarcze azbestowe, okulary ochronne zielone, opatrunki osobiste, apteczka ratunkowo-sanitarna wg wzoru Związku Straży Pożarnej, nosze.

Na wyposażenie w sprzęt posterunku ppż. składa się zasadniczo kadź z wodą, skrzynia z piaskiem, łopaty, wiadra, bosaki oraz hydronetka pianowo-wodna.

Oprócz tego należy jeszcze strażaków odpowiednio wyekwipować i uzbroić. Do ekwipunku osobistego należy hełm stalowy, pas bojowy z zatrzaśnikiem, topór, gwóźdź ratunkowy, maska przeciwgazowa, linka ratunkowa, okulary ochronne, opatrunek osobisty, latarka elektryczna, gwizdek i ubranie ochronne, najlepiej analogiczne do tego jakie używa się przy pracy (granatowe).

Równolegle z organizacją i wyposażeniem straży i służby przeciwpożarowej należy myśleć o właściwym i dostatecznym zaopatrzeniu zakładu w wodę, jako ten najpospolitszy środek gaśniczy. O ile są hydranty należy skontrolować prawidłowość ich działania, wzmocnić ciśnienie centralną pompą wzgl. dać przewody omijające wodomiary, a uruchomiane jedynie w razie pożaru. O ile są naturalne zbiorniki wody, wybudować dogodne dojazdy do nich dla wozów strażackich i podesty dla łatwego ustawienia pomp, a miejsca czerpania wody oczyszczać ze szlamu i rzęsy. W przypadkach braku naturalnych punktów wodnych należy budować sztuczne zbiorniki ziemne lub betonowe, nadziemne lub podziemne. Zależy to oczywiście od warunków miejscowych. Budowa zbiorników sztucznych wskazana jest również z punktu widzenia potrzeb OPL, celem uniezależnienia się od sieci wodociągowej, która może być zburzona podczas nalotu samolotów nieprzyjacielskich lub przez dywersantów. — Pojemność zbiorników sztucznych powinna wynosić ok. 150—200 m^3 wody na każde 0,25 km^2 powierzchni zabudowanej niezbyt gęsto.

Zdarza się niejednokrotnie, że dozorcy obchodowi nie zawsze mogą wszędzie zajrzeć celem sprawdzenia, czy wszystko jest w porządku, czy nie pozostawiono otwartego ognia itp. Dla sygnalizowania pożaru z tych trudno dostępnych lub rzadko kontrolowanych pomieszczeń służą rozmaite aparaty sygnalizacyjne, działające samoczynnie, a oparte na zasadzie różnej rozszerzalności metali, lub różnej gęstości powietrza ogrzanego i zimnego, przeźroczystości powietrza (wrażliwość na zadymienia, fotocela). W specjalnie czułych punktach obiektu umieszcza się takie aparaty połączone siecią przewodów z centralą straży. Dyżurny strażak zaalarmowany dzwonkiem lub światłem uruchomionym przez aparat sygnalizacyjny odczytuje numer pomieszczenia, w którym wybuchł pożar i alarmuje straż fabryczną. Są inne jeszcze sposoby sygnalizowania wybuchu pożaru np. przyciskowo-dzwonkowe, telefoniczne, które polegają na tym, że w ustalonych punktach na terenie zakładu znajdują się przyciski dzwonkowe w klatkach oszklonych. Po zbiciu szybki i wciśnięciu guzika wywołuje się sygnał alarmu w centrali straży.

Alarm na pożar o ile stan pogotowia jest za szczupły, należy rozpowszechnić celem zmobilizowania pozostałych i pracujących w danym momencie strażaków. Do tego celu najczęściej używane są elektryczne lub parowe syreny, elektryczne silne dzwonki, dzwony duże i światła alarmowe.

Wyżej opisane urządzenia techniczne i sprzęt pożarniczy znajdą zastosowanie niemal w każdym zakładzie przemysłowym. Są jednak przedsiębiorstwa wymagające specjalnych środków gaśniczych, gdyż woda może wywołać skutek wręcz przeciwny. Zamiast ugasić rozszerzy pożar, względnie będzie zagrażać życiu ludzkiemu. Tutaj zaliczyć wypada między innymi fabryki produkujące sód i potas metaliczny, rafinerie ropy naftowej, wytwórnie eteru, alkoholu, elektrownie. W tych obiektach do gaszenia pożarów mieć będzie zastosowanie zestalony dwutlenek węgla, piana, soda, czterochlorek węgla. W niektórych wielkich zakładach w Polsce istnieją duże instalacje do wytwarzania piany na drodze chemicznej lub mechanicznej, instalacje do dwutlenku węgla lub czterochlorku węgla. W sprawie projektowania tego rodzaju urządzeń należy koniecznie zasięgnąć rady fachowców pożarniczych, aby wydatek na te instalacje był racjonalny i celowy.

Reasumując powyższe, celem zorganizowania należytej obrony przeciwpożarowej i zapewnienia zakładowi maksimum bezpieczeństwa ogniowego tak na czas pokoju, jak i wojny należy: *a)* zorganizować i wyposażyć w odpowiedni sprzęt straż ogniową, *b)* przewidzieć i zorganizować służbę przeciwpożarową w ramach OPL, *c)* zainstalować w razie potrzeby specjalne urządzenia gaśnicze, *d)* przeprowadzić i zcentralizować automatyczne sygnalizowanie powstania ognia, wreszcie *e)* przeprowadzić adaptacje zmierzające do zmniejszenia do zera możliwości powstania ognia.

Wydatki na ten cel będą może duże, ale niewątpliwie opłacą i zamortyzują się szybko tym bardziej, że towarzystwa ubezpieczeniowe dają duże ulgi w składach ubezpieczeniowych zakładom realizującym postulaty racjonalnej obrony przeciwpożarowej.

I tak „Zrzeszenie Towarzystw Ubezpieczeniowych od ognia" jak również „Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych" udzielają następujących zniżek od normalnej stopy składek stosowanych w ubezpieczeniach musowych:

1. za urządzenie hydrantów zewnętrznych o średnicy co najmniej 50 mm z należytym ciśnieniem wody — 5%
2. za urządzenie hydrantów wewnętrznych o średnicy co najmniej 40 mm — 5%
3. za zainstalowanie motopompy klasy II wg klasyfikacji Związku Straży Pożarnych — 5%
4. za zorganizowaną należycie straż fabryczną — 5%
5. za automatyczną sygnalizację przeciwpożarową — 5%
6. za ogniotrwałą konstrukcję stropów i dachów — 5%

Oprócz powyższych zniżek w poszczególnych wypadkach zależnie od sposobów urządzenia, mogą być przyznawane zniżki za większe urządzenia pianowe stałe.

W ten sposób, stosunkowo niewielkim kosztem, przy dobrej woli i odrobinie wysiłku podniesie się bezpieczeństwo pracy, tym samym zwiększy się wydajność pracy, co pociągnie za sobą w konsekwencji wzrost produkcji, przyczyniając się do pomnażania dóbr społecznych. A z drugiej strony, rozwój straży fabrycznych podniesie poziom obronności państwa w przypadku wzniecania pożarów w czasie zawieruchy wojennej.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Polska

W I-szym półroczu 1938 r. polska produkcja papieru wzrosła o 1,5% (100 000 t).

(Wg Die Chem. Ind. VIII. 38). *Red.*

* * *

Bibułka do papierosów zarówno w eksporcie jak i wytwórczości zajmuje poważną pozycję. W ciągu kilku lat wywóz jej za granicę wzrósł 5-krotnie. Wartość tego wywozu w I kwartale tylko roku bieżącego wynosiła — 724,8 tys. zł, tj. tyle, ile prawie w ciągu całego roku 1929 (739,6 tys. zł). Eksport skierowany był do Anglii, Belgii, Bułgarii, Estonii, Grecji, Holandii, Szwecji, Rumunii, Turcji, Węgier, Chin, Indii bryt., Iranu, Syrii, Siamu, Afryki Płd., Angoli, Kuby, Meksyku, Brazylii i Australii.

Produkcja bibułki do papierosów w I kwartale r. ub. wynosiła w tonach ok. 12 mil., wartości — ok. 3,2 mil. zł, a w roku bieżącym — I kwart. — ok. 14 mil. ton, wartości — ok. 3,4 mil. zł.

(Wg Gaz. Handl. VIII. 38). *Red.*

* * *

W 1937/38 r. Fma R. May wyeksportowała na rynki Dalekiego Wschodu (Indie bryt., Mandżuria, Filipiny itp.) i europejskie 140 t kleju kostnego.

(Wg Gaz. Handl. VIII. 38). *Red.*

* * *

W Nr 58 Dziennika Ustaw R. P. z dnia 11 sierpnia 1938 r. ukazało się rozporządzenie Ministra Opieki Społecznej z dnia 24 czerwca 1938 r. o określeniu cen aptecznych. Rozporządzenie to zawiera szczegółowy wykaz wszystkich lekarstw wraz z nowymi cenami. Cennik ten, w porównaniu z dotychczas obowiązującymi cenami wykazuje pewne zmiany, które składają się na ogólną zniżkę cennika lekarstw ok. 10 proc.

(Wg Gaz. Handl. VIII. 38). *Red.*

* * *

W Wystawie Szpitalnictwa w Warszawie wziął również udział przemysł farmaceutyczny.

Sekcja chemiczno - farmaceutyczna została podzielona na dwie podsekcje: aptekarską i przemysłu farmaceutycznego. Podsekcja aptekarska zobrazowała rozwój aptekarstwa w ostatnich czasach, ukazując wzorową aptekę, laboratorium analityczne i farmaceutyczne itd. Wystawa przemysłu farmaceutycznego podzielona na dwa działy przedstawiła dorobek polskiego przemysłu w tej dziedzinie. — Dział pierwszy objął wyłącznie preparaty syntetyczne, produkty polskiego przemysłu farmaceutycznego. Ok. 300 eksponatów nadesłały Fmy: Barcikowski, „Boruta", Bukowski, Gessner, Gąsecki, John, Karpiński, Klawe, Motor, Nasierowski, Spiess, Synteza, Wenda. W drugim dziale wszystkie prawie firmy polskie mają swoje osobne stoiska, wystawiają w nich swoje produkty chemiczne oraz specyfiki farmaceutyczne, bakteriologiczne i organopreparaty.

(Wg Gaz. Handl. IX. 38). *Red.*

Ze świata

W pierwszym numerze tygodnika „Der Papier-Fabrikant" z 1938 r. znajdujemy ciekawe dane dotyczące produkcji papieru, tektury, celulozy i miazgi drzewnej w poszczególnych krajach świata, oparte na cyfrach biura statystycznego przy Lidze Narodów oraz na cyfrach biur statystycznych poszczególnych krajów. Cyfry te ilustrują tak ważną dzisiaj światową produkcję papieru, tektury, celulozy, i miazgi drzewnej. Dane te uzupełniono cyframi Związku Papierni Polskich.

Tabela 1.

Produkcja światowa w latach 1925—36 w tysiącach ton.

Rok	Papier	Tektura	Celuloza	Miazga drzewna
1925	12 720	4 940	7 100	5 510
1926	13 740	5 230	7 881	6 049
1927	14 520	5 640	8 438	6 187
1928	15 310	6 220	8 825	6 523
1929	16 680	6 600	10 018	7 168
1930	15 850	6 080	9 715	7 061
1931	14 570	5 540	8 739	6 468
1932	13 610	4 970	8 377	6 025
1933	14 660	5 880	9 735	6 445
1934	16 200	5 900	10 537	7 411
1935	17 500	6 760	11 100	8 006
1936	19 680	—	12 650	8 600

Produkcja papieru i tektury w poszczególnych krajach przedstawia się ostatnio wg posiadanych już danych następująco:

Tabela 2.

		Produkcja papieru w tonach	Produkcja tektury w tonach
Argentyna	1936	76 000 [1])	—
Belgia	1936	223 000	—
Brazylia	1936	97 000 [1])	—
Chile	1936	19 000	2 500
Dania	1936	57 000	9 000
Niemcy	1936	2 521 000	628 000
Estonia	1935	19 000 [1])	—
Finlandia	1936	528 000	125 000
Francja	1936	953 000	—
Grecja	1935	19 000	—
Wielka Brytania	1935	1 927 000	387 000
Indie (brytyjskie)	1935	49 000 [1])	—

Uwaga: [1]) Papier łącznie z tekturą.

		Produkcja papieru w tonach	Produkcja tektury w tonach
Włochy	1936	427 000 [1])	—
Japonia	1936	984 000	223 000
Kanada	1936	3 126 000	328 000
Łotwa	1936	26 000	3 000
Holandia	1936	134 000	86 000
Norwegla	1936	356 000	31 000
Austria	1936	178 000	52 000
Polska	1936	178 000	40 000
Portugalia	1935	14 000	—
Rumunia	1936	53 000	—
Rosja	1936	764 000	[2]) 78 000
Szwecja	1935	752 000	113 000
Szwajcaria	1936	101 000	20 000
Czechosłowacja	1936	240 000	23 000
Węgry	1936	51 000	—
Stany Zjedn. A. P.	1936	5 872 000	4 872 000

W przeliczeniu udział poszczególnych krajów w światowej produkcji papieru przedstawia się w procentach następująco:

Tabela 3.

U. S. A.	28,0%
Kanada	15,6%
Niemcy	12,8%
Francja	5,2%
Szwecja	4,4%
USSR	3,7%
Finlandia	2,6%
Norwegia	2,1%
Nowa Funlandia	1,7%
Holandia	1,2%
Pozostałe kraje	22,7%

Produkcja celulozy i miazgi drzewnej w poszczególnych krajach:

Tabela 4.

	Rok	Produkcja celulozy w tonach	Produkcja miazgi drzewnej w tonach
Argentyna	1936	15 000	—
Dania	1936	—	5 000
Niemcy	1936	1 356 000	1 011 000
Estonia	1935	70 000	16 000
Finlandia	1936	1 329 000	647 000
Francja	1936	100 000	242 000
Wielka Brytania	1935	147 000	130 000
Włochy	1936	24 000	115 000
Japonia	1936	420 000	340 000
Kanada	1936	1 429 000	2 640 000
Łotwa	1936	41 000 [4])	—
Litwa	1936	59 000	—
Meksyk	1935	10 000	20 000
Holandia	1936	43 000	65 000
Norwegia	1936	514 000	—
Austria	1936	254 000	82 000
Polska	1936	86 000	59 000
Rumunia	1935	39 000	11 000
Rosja	1936	368 000	[3])
Szwecja	1935	2 306 000	672 000
Szwajcaria	1936	42 000	32 000
Czechosłowacja	1936	246 000	[3])
Stany Zjedn. A. P.	1936	3 309 000	1 357 000

Uwaga: [1]) Papier łącznie z tekturą, [2]) Karton. [3]) Brak danych, [4]) Celuloza łącznie z miazgą drzewną.

W przeliczeniu udział poszczególnych krajów w światowej produkcji celulozy przedstawia się w procentach następująco:

Tabela 5.

U. S. A.	28,3%
Szwecja	20,1%
Niemcy	10,8%
Kanada	10,3%
Finlandia	9,9%
Norwegla	4,0%
Sachalin	2,5%
Czechosłowacja	2,4%
USSR	2,4%
Austria	2,2%
Anglia	1,2%
Japonia	1,0%
Pozostałe kraje	4,9%
	100,0%

W końcu podajemy zestawienie zużycia papieru i tektury w 1936 r. na jednego mieszkańca w następujących krajach:

Tabela 6.

	Papier w kg	Tektura w kg
Stany Zjed. A. P.	64,5	37,7
Dania	38,5	7,0
Wielka Brytania	37,0[1])	—
Niemcy	33,3	8,4
Belgia	32,8	5,0
Kanada	32,1	—
Szwecja	26,7	—
Szwajcaria	25,8	4,9
Norwegia	24,3	4,3
Finlandia	21,7	0,9
Argentyna	20,0	2,0
Francja	20,0[1])	—
Austria	14,8	5,5
Czechosłowacja	13,9	1,5
Włochy	10,3	—
Węgry	10,0	—
Japonia	9,8	—
Chile	6,7	0,5
Polska	5,1	1,0
Rosja	3,5	—
Brazylia	3,0	—
Rumunia	2,8	0,5
Chiny	0,5	—

H. S.

Holandia

Wg wiadomości z Amsterdamu w ubiegłym roku wyprodukowano 41 mil. hfl. papieru w 28 zakładach wobec 27 mil. hfl. w 1936 r. (27 zakładów).

(Wg Die Chem. Ind. VII. 38). *Red.*

Japonia

Wskutek wojny z Chinami wstrzymane zostały przez chiński przemysł drzewny wszystkie dostawy do Japonii. Z tego powodu zapasy papierówki w Japonii mogłyby ulec w najbliższym czasie wyczerpaniu. Koncerny japońskie, które posiadają poza granicami Japonii koncesje drzewne, przyśpieszają gorączkowo transporty do kraju. I tak np. japońska

Uwaga: [1]) Na tyle oceniono.

Koncesja w Sangkoelirang w Indiach Holenderskich dostarcza obecnie trzykroć większych ilości drzewa niż dotychczas.

(Wg Woch. f. Pap., nr 37, 37). *H. S.*

Meksyk

W 1936 r. w 6 zakładach przemysłu papierniczego otrzymano produktów za 13,6 mil. Pes. meks. Krajowych surowców przerobiono za 1,05 mil., zagranicznych za 6 mil Pes meks. Zatrudniano 2 186 robotników, wynagrodzenia za pracę pochłonęły sumę 1,9 mil. Pes. meks.

(Wg Die Chem. Ind. VII. 38). *Red.*

Niemcy

Przeróbka drewna na cukier i spirytus wyniosła w 1937 r. 10 000 t cukru w roztworze, co dało 50 000 hl spirytusu.

Pierwsza fabryka znajduje się w Północnych Niemczech i jest w ruchu bez przerwy od 6 lat, druga w Niemczech Środkowych czynna od 1½ roku, trzecia ma być wkrótce uruchomiona w Niemczech Wschodnich.

Ze 100 kg odpadków suchego drewna szpilkowego otrzymuje się 40 kg cukru, dającego przy dalszej przeróbce 24 l alkoholu lub 12 kg białka.

Ostatnio w lipcu rozpoczęto budowę nowej fabryki, która będzie uruchomiona 1 lipca 1939 r. Ma ona przerabiać rocznie 300 000 m³ drewna i zatrudniać 250—300 robotników.

(Wg Die Chem. Ind. VII. 38). *M. J.*

* * *

Produkcja kazeiny osiągnęła w 1937 r. cyfrę 4 000 t (w 1932 r. wyprodukowano w Niemczech 200 t) i w ciągu realizowania czteroletniego planu ma dojść do 10 000 t.

Odpadkowe mleko chude wynosi 90—100 mil. hl i w 70% zużywane jest do celów gospodarczych. Przy produkcji 25 000 t obliczone zostało zużycie mleka dla celów przemysłowych na 8—9 mil. hl.

(Wg Die Chem. Ind. VII. 38). *M. J.*

Nowa Funlandia

Z ciekawej korespondencji nadesłanej do „Wochenblat für Papierfabrikation" z St. John na Nowej Funlandii wynika, że przemysł papieru gazetowego odgrywa obok rybołóstwa najpoważniejszą rolę w gospodarczym życiu wyspy. Na obszarze zamieszkałym (łącznie z Labradorem) przez 290 000 mieszkańców, ok. 7 000 ludzi zatrudnionych jest w fabrykach papieru gazetowego.

Z dwóch fabryk: Anglo-Newfoundland Development Co. i International Power - Paper Co. of. Newfoundland pierwsza pracowała w 93% swoich możliwości, druga w 90%. Łączna produkcja papieru gazetowego wynosiła w ub. r. 328 000 t, a eksport 299 812 t, o wartości 14 mil. dolarów. Z tego 212 546 t skierowano do Anglii, resztę zaś do Stanów Zjednoczonych.

International Paper zamierza swoje zakłady rozszerzyć przez zmontowanie jednej względnie dwu nowych maszyn. Zapasy siły i surowca dla powiększenia produkcji są pod każdym względem dostateczne. Ponieważ w zimie transporty okrętowe są utrudnione, fabryka zamierza zbudować w St. John magazyny dla papieru gazetowego. Wpłynie to na równomierniejszy ruch fabryki.

Anglo - Newfoundland zamierza też rozbudować swoje zakłady fabryczne. Koncern jest kontrolowany przez Associated - Newspapers i zaopatruje w papier Daily Mail i inne dzienniki Koncernu Rothermere'a. Wspomniana fabryka posiada już dwa transportowce, a ostatnio postanowiła budowę nowego okrętu o wyporności 5 500 t.

Nową Funlandię łącznie z Labradorem określa się w światowej gospodarce jako jeden z krajów najbogatszych w papierówkę. Zapasy drzewa na wyspie oblicza się na 40 mil. cord. (1 cord = 3,6 m³). Na Labradorze wyrąbano dotychczas trzydzieści parę milionów cord, pozostały zapas równy jest zużytkowanej już ilości. Łącznie oblicza się zapasy drzewa na wyspie i na Labradorze na ok. 100 mil. cord. W ub. r. zużyto dla obydwu wspomnianych fabryk papieru gazetowego łącznie 450 000 cord. papierówki.

H. S.

Stany Zjednoczone A. P.

W Stanach Zjednoczonych obsadzono już (za przykładem Japonii) przeszło 6 milionów akrów soją, której słomy dotychczas tam nie używano .Celuloza uzyskana ze słomy soji okazała się dobrą w gatunku, a obok wspomnianych plantacji ma zostać zbudowana specjalna fabryka celulozy.

(Wg Woch. f. Pap., nr 41, 37). *H. S.*

* * *

Jedna z amerykańskich firm wypuściła na rynek elastyczny papier pakunkowy, na który składa się wysoko wytrzymały papier powleczony cienką warstwą czystego koroseału. Koroseal jest to produkt zbliżony do kauczuku, pozbawiony smaku i zapachu i nie zawierający szkodliwych składników. Materiał ten jako nieprzenikliwy dla tłuszczów, smarów i wody, następnie trudno palny i nie oksydujący nadaje się na opakowania dla chemikaliów, lekarstw, smarów, materiałów tłustych, barwników, następnie jako opakowanie dla kondensowanego mleka, sera itp. Opakowane weń produkty nie ulegają wreszcie działaniu światła słonecznego. Pokrywanie papieru warstwą koroseału uskutecznia się pod dużym ciśnieniem przy temp. 390° F.

(Wg Woch. f. Pap., nr 42, 37). *H. S.*

* * *

Wg informacji amerykańskich miano podobno otrzymać z ligniny różne alkohole drogą hydratacji wobec katalizatora zawierającego tlenki miedzi i chromu. Przy pomocy tej metody rzekomo przeprowadzono do 70% ligniny w alkohole. Produkt składał się do 28% z metanolu, a do 50% z wyższych jedno i dwu atomowych alkoholi. Wydajność metanolu przy zastosowaniu tej nowej metody ma być podobno wyższa jak przy destylacji drewna. Zagadnienie wykorzystania ligniny jest dla Stanów Zjednoczonych bardzo ważne, ponieważ ok. 1,5 mil. t ligniny rocznie stanowiło bezużyteczny odpadek.

(Wg Die Chem. Ind. IX. 38). *Red.*

Włochy

S. A. Agricola Industriale per la Produtione Italiana di Cellulosa podjęła budowę kilku fabryk celulozy, z których pierwsza ma być uruchomiona w październiku br. Nowa fabryka zatrudniać będzie 1 500 robotników. Jako surowiec służyć ma ga-

tunek trzciny Arundo Donaxe, której plantacje założono w okolicy Udine.

(Wg Chem. Fabrik V. 38). *M. J.*

* * *

Zakłady Montecatini uruchamiają wkrótce fabrykę kadmu w Porto Maghera, obliczoną w głównej mierze na wywóz.

(Wg Die Chem. Ind. VI. 38) *M. J.*

* * *

W Bonzen kosztem 15 mil. lirów zostanie wybudowana fabryka spirytusu o zdolności przeróbczej 150 hl absolutnego alkoholu dziennie. Surowiec stanowić mają odpadki drzewne, które przerabiać będą nowe zakłady w ilości 30 000 t rocznie, przy czym wydajność obliczona jest na 240 l alkoholu z jednej tony suchego drewna. Druga fabryka spirytusu budowana także w Bonzen oparta jest na winogronach i może pozostawać w ruchu 5 miesięcy po zbiorze, przerabiając w tym czasie 5 000 t gron. Pozostałe odpadki mają stanowić materiał opałowy i dostarczać energii fabryce.

(Wg Die Chem. Ind. VI. 38). *M. J.*

Z. S. R. R.

Wg wiadomości z Moskwy jest w planie budowa fabryki celulozy ze słomy.

(Wg Die Chem. Ind. VIII. 38). *Red.*

PRZEGLĄD LITERATURY

FABRYKACJA PAPIERU KREPOWANEGO. *A. Koebig, Pulp and Paper, 1938 Nr 3, str. 237—238.*

Papier nadający się do krepowania musi się odznaczać dużą absorpcją, gdyż na maszynie do krepowania musi pochłonąć dużą ilość roztworu kleju, tak aby mógł doskonale przylegać do powierzchni cylindra.

Jedna strona papieru powinna być gładka, a druga szorstka, przy czym strona gładka styka się z powierzchnią cylindra.

Przebieg fabrykacji jest następujący:

Papier przechodzi z urządzenia rozwijającego do kąpieli klejowej. Długość przejścia może być regulowana w zależności od zdolności absorpcyjnej papieru. Bezpośrednio po wyjściu z kąpieli papier zostaje sprasowany na cylindrze do krepowania.

Ponieważ cylinder jest ogrzewany, część wody odparowuje, lecz zanim papier zdąży przylgnąć ściśle do cylindra, usuwamy go za pomocą stalowej skrobaczki (doctor). Proces krepowania zostaje przeprowadzony za pomocą skrobaczki i od jej pracy zależy wynik krepowania. Poza cylindrem znajduje się filc, który przeciąga materiał do cylindra suszącego. Po wysuszeniu poddajemy papier krótkiemu działaniu odpowiedniej atmosfery (seasoningzone) i zwijamy.

Rys. 1. przedstawia małą maszynę do krepowania. Tkanina papierowa przechodzi pomiędzy walcami urządzenia zwilżającego a cylindrem krepującym; ilość płynu, który się tu wytwarza, jest wystarczająca do zupełnego zwilżenia papieru. O ile papier przeznaczony do krepowania wykazuje małą absorpcję, przepuszcza się go najpierw przez zbiornik (trough) urządzenia zwilżającego (damping station) a następnie przez oba walce.

Staranne zwilżenie decyduje o jakości krepowanego papieru. W niektórych wypadkach stosuje się jeszcze dodatkowo urządzenie zwilżające (zwilżenie wstępne).

Oba urządzenia zwilżające używane są przeważnie przy częstej zmianie barwników używanych do farbowania (nie potrzeba wówczas każdorazowo myć całej maszyny).

Rys. 2. przedstawia większą maszynę do krepowania cienkiego papieru. Tę samą maszynę można też używać do wyrobu grubego papieru po odpowiednim zmniejszeniu szybkości.

Ponowne zwijanie gotowego papieru odbywa się na zwijarkach powierzchniowych, które pracują doskonale i umożliwiają bezpośrednie zastosowanie urządzenia tnącego.

W o r k i z k r e p o w a n e g o p a p i e r u. Do wyrobu worków stosowano dawniej papier składający się z kilku warstw. Ostatnio zastosowano do tego celu krepowany kraft-papier, przy czym wnętrze takiego worka wykładano gładkim papierem. Do materiałów hygroskopijnych używa się worków z juty, wyłożonych od wewnątrz papierem krepowanym.

Specjalne maszyny Koebig do krepowania kraftpapieru umożliwiają otrzymywanie doskonałego materiału. Urządzenie zwilżające musi być tak zrobione, aby umożliwiało przeróbkę papierów klejonych i nieklejonych. Praktyka wykazała że zachowanie się papierów przy krepowaniu zależy od ich różnych własności. Mąszyny do krepowania powinny mieć urządzenia umożliwiające zmianę wilgoci w trakcie swej pracy.

Liczba obrotów cylindra krepującego musi być przystosowana do obrotów oddziału suszącego. Specjalną uwagę zwrócono na krepowanie kraft-papieru pokrytego smołą (bitumen).

Dużym sukcesem było otrzymanie bardzo cienkiej powłoki smołowej przy łączeniu dwóch tkanin papierowych, przy czym nie osłabiono siły adhezyjnej smoły. *Lig.*

GLINKA KOLOIDALNA W ZASTOSOWANIU DO RÓŻNYCH GATUNKÓW PAPIERU. *M. Déribéré, „Papier“, 1937, str. 913.* Zreferowane z „Der Papierfabrikant“, 1938, zeszyt 18, str. 72.

Omówiono własności i zastosowanie specjalnej glinki — bentonitu, używanego jako napełniacza. Odznacza się on nadzwyczajną zdolnością pęcznienia (20-krotne powiększenie objętości), a po wyschnięciu wraca do normalnego stanu. Na zjawisko pęcznienia wpływa hamująco odczyn kwaśny lub silnie alkaliczny. Bentonit należy dodawać do wody, a nie odwrotnie. Oprócz wody bentonit pochłania różne oleje, barwniki i sole metali (ważne przy kolorowych papierach).

Bentonitu używa się przeważnie celem utrzymania w zawiesinie ciężkich mineralnych barwników.

Jako środki zastępcze (znajduje się tylko w Ameryce) stosowane są inne glinki tzw. „ziemie odbarwiające“. *Lig.*

CZY W ZNAKACH WODNYCH STARYCH PAPIERÓW ZAWARTA JEST TREŚĆ? *H. Brockwitz, Wochenblatt für Papierfabrikation.*

W badaniach nad historią papiernictwa zajmowano się niejednokrotnie pytaniem, czy znaki wodne, ukazujące się od roku 1282 w papierze krajów zachodu, a uzyskiwane przez starych mistrzów przez ułożenie na sicie papierniczym kawałka drutu uznać należy li tylko za bezmyślne, dorywczo wybrane szablony, czy też raczej należałoby przypuszczać, że papiernicy średniowiecza stwarzali sobie znaki o treści dobrze im znanej, aby w ten sposób opatrzyć papiery swoje w dalszej ich drodze pełnym treści znakiem pochodzenia.

Pytania tego łatwo rozwiązać nie można i w kwestii tej ścierają się z sobą od dawna dwa poglądy. Z jednej strony przypisuje się znakowi wodnemu wyłącznie charakter dowolnie wybranego „znaku firmowego“, z drugiej zaś strony z każdego znaku wodnego chcianoby wyczytać określoną treść, chociażby nawet w miarę możliwości udowodnić, dlaczego jeden z papierników używał jednego znaku, drugi zaś innego.

Drugi ten pogląd, pogląd „symboliki“ znaków wodnych bliższy jest z pewnością duchowi i umysłowości średniowiecza. Mimo to jeden z najznakomitszych badaczy znaków wodnych, genewczyk Charles-Moise Briquet odmawia znakom wodnym wszelkiej treści i wszelkiego mistycznego, symbolicznego, względnie jakiegokolwiek innego znaczenia, a uważa je tylko za dowolnie i przypadkowo wybrane znaki pochodzenia.

Stwierdza wprawdzie Briquet, że alegoria i symbolika odgrywały w średniowieczu dużą rolę, równocześnie jednak uważa, że prości (humbles) papiernicy tego okresu dalecy byli od otaczania znaków swoich nimbem tajemniczości.

Stanowisko takie nie jest należycie uzasadnione. Podobnie jak np. snycerze, płatnerze i złotnicy tak i dawni papiernicy traktowali rzemiosło swoje jako sztukę i to jako sztukę otaczaną tak ścisłą tajemnicą, jaką otaczali rzemiosło swoje pierwsi drukarze. Równocześnie trudno uważać tych mistrzów papierniczych — podobnie jak i później drukarzy — za ludzi prostych, względnie bardziej prostych od przedstawicieli innych rzemiosł. Nie wolno zapominać, że w tych już czasach potrzeba było dosyć znacznych środków finansowych dla urządzenia młyna papierniczego. Sumami takimi dysponować mogli wielcy obszarnicy, rozporządzały nimi miasta i klasztory, zbudować zatem młyn papierniczy mogli tylko ludzie ze sfer zamożnych, a co za tym idzie oświeconych. W średniowieczu wykształcenie uwarunkowane było zamożnością.

Tak więc rozumowanie Briquet'a o prostych dawnych papiernikach nie posiada głębszego uzasadnienia. Możliwe, że ówczesne znaki wodne są li tylko znakami pochodzenia, możliwe jednak, że towarzyszy im głębszy sens i specjalny cel.

Przed ok. 30 laty ukazała się w Londynie (1909) książka „A new light on the Renaissance“, której autor Harold Bayley następująco oświetlił i ujął sprawę znaków wodnych: znaki wodne od chwili ich pierwszego pojawienia się, aż do 18 stulecia włącznie, tworzą ścisły i ciągły łańcuch wyobrażeń średniowiecznych idei i przykazań, pochodzących z kół istniejących wówczas (przedreformackich) sekt i z tych powodów znaki te posiadają wartość historycznych dokumentów. Ze znaków wodnych wywnioskować można dalej, że rzemiosło papiernicze wykonywane było w początkach swoich przez członków takich sekt jak np. Albigensi, Waldensi, Katarzy itp. Sekty te zwalczane wprawdzie przez papiestwo istniały jednak tajemnie całe stulecia.

Początek renesansu — jak stwierdza dalej Bayley — wiąże się ściśle z wpływem dawnych mistrzów papierniczych i drukarzy, a za właściwą kolebkę renesansu i związanej z nim ściśle reformacji uznać należy nie Włochy lecz Prowansję, skąd wspomniane sekty szeroko się rozprzestrzeniły.

Książka H. Bayley'a była dla Briquet'a powodem ponownego zaakcentowania swojego wręcz odmiennego stanowiska w tej sprawie, stanowiska, które raz już ujął w czterotomowym dziele „Les Filigranes“ (Genewa 1907), a w którym powiedział, że znaki wodne nie są niczym innym jak: „de simples marques de fabrique destinées à faire connaître la provenance des papiers qui les portent“. Briquet raz jeszcze teraz w rozprawie pod tytułem „Les filigranes ont-ils un sens caché?“ przecząco odpowiedział na postawione pytanie i rozprawił się tym samym z książką Bayley'a.

To stanowisko Briquet'a było głównym a może i jedynym powodem, dla którego dzieło Bayley'a przeszło bez echa. Pojawiło się o nim zaledwie kilka krótkich bardzo wzmianek. Nie było nikogo, ktoby śmiał się oprzeć twierdzeniom najsławniejszego w owym czasie znawcy znaków wodnych, za jakiego uchodził Briquet i zdawało się, że próby przypisania znakom wodnym głębszej treści zostały raz na zawsze pogrzebane.

Dla nieuprzedzonego badacza było jednak mimo wszystko po przestudiowaniu książki Bayley'a — pewne, że co najmniej myśli przewodniej tego dzieła bezwzględnie odrzucić nie można. Całą kwestię symboliki i treści znaków wodnych należało poddać ponownym badaniom i dyskusji. Uwolnić się też przede wszystkim należało od autorytatywnego (przed 30 zestą laty) bezwzględnie negatywnego stanowiska Briquet'a, a kwestię samą należało raz jeszcze przebadać bez względu na stanowisko zajęte wobec dzieła Bayley'a.

Nowe światło na sprawę znaków wodnych rzuciło dopiero w ubiegłym roku dzieło Aleksandra Nicolaï'ego, znanego historyka sztuki i badacza historii papieru. W dziele „Le symbolisme chrétien dans les filigranes du papier“ (Grenoble 1936) odrzuca Nicolaï zarówno stanowisko Briquet'a jak i Bayley'a. Odrzuca mianowicie Nicolaï swoiste i wymyślne znaczenia przypisywane znakom wodnym przez Bayley'a, mimo to nie przypuszcza jednak, by właśnie dawni papiernicy korzystać nie mieli z otaczającego ich bogactwa symboli chrześcijaństwa i to tym bardziej w czasach, kiedy z symboli tych korzystali wszyscy.

Dla poparcia swojej tezy wykazuje Nicolaï, że w wyodrębnionej przez niego najobszerniejszej, pierwszej grupie znaków wodnych mieszczą się znaki wodne i rysunki, które bezsprzecznie przejęte zostały

z symboliki religijnej. Do nich należy np. rysunek jagnięcia, wyobrażenie Świętej Trójcy, Krzyża, zwiastowania itp. Do drugiej grupy zalicza autor znaki wodne wyobrażające przynależne legendom chrześcijaństwa symboliczne zwierzęta w rodzaju jelenia, owcy, lwa, psa itd. Do tej grupy zalicza też autor rysunki bazyliszka, smoka i syreny. Za pewnik więc odnośnie znaków wodnych autor przyjmuje, że dawni papiernicy używając symbolicznych znaków wodnych, dobrze treść ich znali. Na pytania jednak, z jakich przyczyn jeden z dawnych mistrzów wybierał ten znak, drugi zaś znak inny, dlaczego w danej miejscowości pojawia się określony rysunek, dlaczego ten sam rysunek pojawia się w miejscowościach bardzo od siebie odległych i dlaczego np. dany znak wyróżniono przed innym, na te pytania w książce Nicolaї'ego nie znajdujemy odpowiedzi.

Także i słynny badacz historii papiernictwa Henri Alibaux odnosząc się sceptycznie do prób przypisywania przez Bayley'a znakom wodnym specyficznych znaczeń, przyjmuje jednak przychylnie przewodnią myśl jego książki, że w znakach wodnych zawarty jest określony sens i że znaki te wybrane zostały dla określonego celu.

Wspomnieć też należy o stanowisku, które zajmuje w sprawie znaków wodnych w starych papierach Teodor Weiss, jeden z najbardziej uznanych niemieckich znawców historii papiernictwa. Weiss nie wdając się zresztą bliżej w samo zagadnienie symboliki znaków wodnych, stwierdza, że „znaki wodne zrodziły się z gotyckiego ducha germańskiej kultury".

Pomijając, że takie postawienie sprawy dalekie jest bardzo od tez Bayley'a i że prawdopodobnie nie wytrzymałoby bardziej rzeczowej krytyki, stanowisko Weissa świadczy jednak o tym, że i ten autor skłania się do przyznania znakom wodnym nie tylko roli martwych znaków firmowych.

Znanym jest faktem, że zajmujący się symboliką, symbolami i ich znaczeniami, popadają często w krańcowość i zbyt łatwo skłaniają się do tłumaczenia przedstawionych im znaków i do przypisywania im głębokiej treści. Jeśli chodzi o Bayley'a, to przypuszczalnie i on przekroczył w wielu wypadkach granice dopuszczalne przy ostrożnym tłumaczeniu znaczenia znaków wodnych. Niewątpliwie jego jest jednak zasługą, że jako jeden z pierwszych szukał rozwiązania tej zawiłej kwestii.

Samo jednak pytanie zawarte w tytule artykułu ciągle jeszcze wymaga nowego naświetlania. Trudności tematu są niemałe, dużą by jednak zasługę dla badań nad historią papiernictwa położył ten, ktoby się chciał tematem tym od nowa ostrożnie i źródłowo zająć. - *H. S.*

KLEJENIE DYKTY. KLEJE Z ŻYWIC SZTUCZNYCH. *E. Mörath, Chemiker-Zeitung, 1938, Nr 34, str. 293—294.*

Omówiono zastosowanie i własności różnych klejów ze sztucznej żywicy.

1. Tego Leimfilm, 2. Klej kaurytowy (na podstawie produktów kondensacji mocznika i tiomocznika), 3. Klej na podstawie pochodnych kwasu poliwinylowego i poliakrylowego.

Trzeci rodzaj kleju odznacza się wielką giętkością i zdolnością do wykonywania pracy (materiały uwarstwione klejone tym klejem można zginać bez obawy do 180°, a także dykty dają się wytłaczać pod niewielkim ciśnieniem w formy U-profili, czaszy itp).

Ostatnio udało się otrzymać kleje w postaci trwałych proszków oraz błon (filmów).

Klejenie za pomocą sztucznych żywic wymaga dużej dokładności w opracowaniu poszczególnych części, za to materiały otrzymane tym sposobem odznaczają się doskonałymi własnościami.

Przez zastosowanie różnych ciśnień prasowania w poszczególnych częściach wytworu można otrzymać przedmioty odporne na działanie naprężeń występujących właśnie w tych częściach. *Lig.*

MASY PLASTYCZNE Z ODPADKÓW DREWNA. *Zt. f. Weltforstwirtsch. 1938, tom, 5, str. 463.*

Według nowego sposobu opracowanego w Chem. technolog. Instytucie w Leningradzie odpadkowane forniry impregnuje się za pomocą spirytusu lakier. w temp. 60—80°, suszy się do zawartości 3 do 6% wilgoci, po czym prasuje pod ciśnieniem 300 kg/cm². Otrzymany tym sposobem „Drewolit" wykazuje dużą wytrzymałość na zginanie przez uderzenie (97 kg/cm²) i służy do wyrobu łożysk, kół zębatych itp.

Aby otrzymać masę plastyczną z wiórów suszy się je do zawartości wilgoci od 6 do 8% i prasuje pod ciśnieniem 200—300 kg/cm². Trociny możemy przerobić na masę plastyczną przez działanie kwasu siarkowego, wysuszenie, rozdrobnienie, zneutralizowanie kwasu za pomocą par amoniaku, zmieszanie z żywicą rezolową i sprasowanie pod ciśnieniem. *Lig.*

ŻYWICE NATURALNE W PLASTYKACH. *C. L. Mantel, Modern Plastics, 1938, Nr 9, str. 43.*

Żywice naturalne są pochodzenia roślinnego i jako takie były od dawna badane z punktu widzenia botaniki oraz gospodarki leśnej.

Przemysł lakierów odnosi się do żywic naturalnych jak do pewnego rodzaju gumy („gums"). Jednak według ścisłej terminologii gumy są spokrewnione z cukrami i węglowodanami. Są one rozpuszczalne w wodzie, dają lepkie roztwory, nie rozpuszczają się jednak w olejach schnących oraz organicznych. Przy ogrzewaniu nie topią się, lecz ulegają zupełnemu rozkładowi.

W przeciwieństwie do nich żywice są nierozpuszczalne w wodzie, natomiast rozpuszczają się w większym lub mniejszym stopniu w rozpuszczalnikach organicznych oraz w olejach jadalnych. Spokrewnione są z terpenami lub olejami.

Przy ogrzaniu żywice topią się, przy czym następuje destylacja lotnych olejów terpentynowych. Pozostałość nazywana przez lakierników „run"-gumą, jest rozpuszczalna w gorących olejach jadalnych, natomiast w wodzie jest zupełnie nierozpuszczalna.

Żywice naturalne dzielą się na rozpuszczalne w spirytusie (i innych rozpuszczalnikach organicznych) oraz na rozpuszczalne w olejach. Pierwsze z nich rozpuszczają się bezpośrednio, drugie muszą być uprzednio przerobione termicznie.

Żywice rozpuszczalne w spirytusie są miękkie, rozpuszczalne w olejach — są przeważnie twarde.

Żywice znane są pod nazwami wskazującymi na ich pochodzenie, na ich własności lub na port handlowy.

Na ogół żywice naturalne nie są termoutwardzalne ani termoplastyczne. Jednakowoż pewne kopale (Manila) reagują z gliceryną lub z gliceryną i bezwodnikiem maleinowym, dając nierozpuszczalne produkty plastyczne. Zawiesiny kopali (Congo) w alkoholach o dużym ciężarze cząsteczkowym dają żele, z których można otrzymać lane przedmioty żywiczne (typy białych produktów plastycznych otrzymujemy, o ile żele zawierały rozproszone powietrze lub drobne ilości wody).

Główne zastosowanie znajdują żywice naturalne jako środki zmiękczające lub opóźniające przy procesach prasowania termoutwardzalnych plastyków. Poza tym wchodzą w skład produktów prasowanych na podstawie wosków, podwyższając ich sztywność, punkty topnienia i mięknięcia oraz odporność na uderzenie.

Żywice naturalne posiadają szeroką skalę własności, są tanie i mogą znaleźć duże zastosowanie jako surowce plastyczne. *Lig.*

KALAFONIA W MATERIAŁACH PLASTYCZNYCH. *J. Follier, Rev. Gen. de Mat. Plast. 1937. Nr 12.*

III. Wpływ gatunku kalafonii na własności materiałów plastycznych.

Stwierdzono na podstawie przeprowadzonych doświadczeń, że gatunki kalafonii o podobnych ilościach substancji nieulegających zmydleniu, dają przy kondensacji materiały plastyczne o zbliżonych własnościach fizycznych i mechanicznych. Dokładne stwierdzenie tych zależności nie było jeszcze możliwe. W każdym razie zawartość substancji niezmydlających się wydaje się być ważniejszą od liczby kwasowej.

Niektóre gatunki kalafonii posiadają te same liczby kwasowe, lecz różne zawartości substancji nie ulegających zmydleniu (różnica 3—4%). Gatunki te zachowują się odmiennie w procesach kondensacji i dają produkty o różnych własnościach.

Aby otrzymać materiały plastyczne o ustalonych własnościach, należy zwrócić specjalną uwagę na jakość dostarczanej kalafonii i oznaczać w niej możliwie starannie zawartość substancji nie ulegających zmydleniu. *Lig.*

PRZEGLĄD NOWOŚCI ZAGRANICZNYCH

F. BAYER — **Gasanalyse.** Neuere Methoden der Arbeitspraxis unter Berücksichtigung der physiologischen Wirkungen der Gase. 175 str. 41 rys. Cena opr. 16,60 RM, brosz. 15 RM. F. Enke, Stuttgart 1938.

L. BERGMANN — **Der Ultraschall und seine Anwendung in Wissenschaft und Technik.** 230 str. Cena 18,50 RM. VDI-Verlag, Berlin.

Bitumen in der Praxis. II wyd. Cena brosz. 9,60 RM, opr. 10,80 RM. Knorre & Co, Berlin 1938.

K. BRANDENBURGER — **Herstellung und Verarbeitung von Kunstharzpressmassen.** Ein Handbuch für die Praxis. II wyd. 355 str. 362 rys. Cena opr. 22 RM. kart. 20 RM. J. F Lehmanns Verlag, Monachium-Berlin 1938.

A. BRÄUER, J. REITSTÖTTER — **Fortschritte des chemischen Apparatwesens. Werkstoffe.** Zeszyt 1 i 2. Cena za zeszyt 28 RM(cena subskr. 22 RM, dla członków Dechemy 20 RM. Akademische Verlagsgesellschaft, Lipsk 1938.

C. BREUER — **Kitte und Klebstoffe.** 308 str. 24 rys. Cena 6,80 RM. Dr Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Lipsk 1938.

BUCHHEISTER - OTTERSBACH — **Handbuch der Drogisten-Praxis.** Ein Lehr — und Nachschlagebuch für Drogisten, Farbwarenhändler usw. XVI wyd. I tom. 1 372 str. 595 rys. Cena 36 RM. J. Springer, Berlin 1938.

T. H. DURRANS — **Solvents.** IV wyd. 238 str. Cena 5 sh. Chapman & Hall, Londyn 1938.

S. EDLBACHER — **Kurzgefasstes Lehrbuch der physiologischen Chemie.** 312 str. Cena 10 RM. Walter de Gruyter & Co, Berlin 1938.

A. EUCKEN, M. JAKOB — **Der Chemie-Ingenieur.** Tom III, część II. **Apparative Durchführung chemischer Operationen.** 523 str. 323 rys. Cena opr. 52 RM, kart. 50 RM. Akademische Verlagsges. Lipsk 1938.

F. FEIGL — **Qualitative Analyse mit Hilfe von Tüpfelreaktionen.** II wyd. Cena 28 RM, opr. 30 RM. Akademische Verlagsges. Lipsk 1938.

G. FRERICHS — **Bernhard Fischer Lehrbuch der Chemie für Pharmazeuten.** 722 str. 46 syr. Cena opr. 40,50 RM brosz. 38 RM. F. Enke, Stuttgart 1938.

H. FREYTAG — **Raumexplosionen durch statische Elektrizität.** 115 str. Cena 3,60 RM. Verlag Chemie, Berlin 1938.

H. FUNK — **Die Darstellung der Metalle im Laboratorium.** 191 str. Cena brosz. 8 RM, opr. 9,80. F. Enke, Stuttgart 1938.

W. GANZENMÜLLER — **Die Alchemie im Mittelalter.** 240 str. 9 rys. Cena opr. 4,80 RM, kart 3,90 RM. Bonifacius-Druckerei, Paderborn 1938.

W. GERLACH, E. RIEDL — **Die chemische Emissionsspektralanalyse.** III część. Tabellen zur qualitativen Analyse. 151 str. Cena 6 RM. Leopold Voss Lipsk.

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. VIII wyd. System-Nr 22: **Kalium.** Zesz. 5. (związki do potasu z bizmutem). Cena 26 RM. S.-Nr 25: **Caesium.** Zesz. 1. (występowanie, otrzymywanie i własności metalu). 104 str. Cena 16 RM. S.-Nr 27: **Magnesium.** Część B, zesz. 2. (związki do węglanów magnezu). 130 str. Cena 21 RM. S.-Nr 63: **Ruthenium.** 124 str. Cena 22 RM. Verlag Chemie, Berlin 1938.

R. GÖTZ — **Chemie der Luftschutzes.** Cena 1,60 RM. F. Deuticke, Lipsk—Wiedeń 1938.

W. GRASSMANN — **Die Wasserwerkstatt.** 518 str. 159 rys. (2. część I tomu dzieła: M. Bergmann, W. Grassmann Handbuch der Gerbereichemie und Lederfabrikation). Cena 96 RM. J. Springer, Wiedeń 1938.

J. GROSSFELD — **Handbuch der Eierkunde.** 375 str. 45 rys. Cena 27 RM, opr. 28,50 RM. J. Springer Berlin 1938.

M. HAITINGER — **Fluoreszenz-Mikroskopie.** 108 str. 36 rys.. Cena 10,80 RM. Akademische Verlagsges. Lipsk 1938.

Handbuch der anorganischen Chemie. IV tom, III dział, 2. część. **Eisen und seine Verbindungen.** A. Zesz. 3. str. 559—723. 77 rys. Cena 20 RM. S. Hirzel, Lipsk 1938.

F. HAUROWITZ — **Fortschritte der Biochemie.** III część (1931—1938). 167 str. Cena opr. 13 RM, brosz. 12 RM. Th. Steinkopf, Drezno—Lipsk 1938.

L. HELINCK — **La Pyrogenation du Copal Congo.** 73 str. Librairie Falk fils, G. van Campenhout, Bruksela 1938.

K. HENNIG — **Chemische Untersuchungsmethoden für Weinbereiter und Süssmosthersteller.** 103 str. Cena 2,60 RM. Eugen Ulmer, Stuttgart—Süd 1938.

H. HERFELD — **Lederfärberei, Lederdeckfarbenzurichtung und Lacklederhestellung.** 78 str. Cena 4 RM. O. Elsner, Verlagsgesellschaft, Berlin.

J. HETZER — **Textil-Hilfsmittel-Tabellen** (insbesondere Schaum-, Netz-, Wasch-, Reinigungs-, Dispergier- usw. Mittel). II wyd. 327 str. Cena 24 RM. J. Springer, Berlin 1938.

Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft. XVIII tom. 1937 r. 76 str. Cena 7,80 RM. W. Knapp, Halle a. S. 1938.

O. JEKEL — **Über den Zerfall bituminöser Strassenbau-Emulsionen.** 118 str. Cena 10 Sch. K.-Verlag für Fachliteratur GmbH. Wiedeń 1938.

V. A. KALICHEVSKY — **Modern Methods of Refining Lubricating Oils.** Cena 6 $. Reinhold Publishing Corp., New York 1938.

R. KAUFEL — **Beiträge zur Kenntnis der Fettsäuren und ihrer Seifen.** 45 str. 19 rys. Cena 2,50 RM. Konrad Triltsch, Würzburg.

O. KAUSCH — **Das Wasserstoffsuperoxyd.** Eigenschaften, Herstellung und Verwendung. 254 str. Cena opr. 19,50, kart. 18 RM. W. Knapp Halle a. S. 1938.

H. KLUT — **Untersuchung des Wassers an Ort und Stelle.** VII wyd. 201 str. 41 rys. Cena brosz. 8,70 RM. J. Springer, Berlin 1938.

C. KOEPPEL — **Feuerfeste Baustoffe silicatischer und silicathaltiger Massen.** 296 str. 51 rys. Cena 17 RM. brosz 15,50 RM. S. Hirzel. 1938.

R. KRINGS — **Die zeitgemässe rationelle Herstellung der Schmierseifen.** II wyd. Cena kart. 5 RM, opr. 6 RM. Knorre & Co, Berlin W 9.

J. LAVOLLAY — **Applications de la 8-Hydroxyquinoléine à l'Analyse Biologique et Agricole** (Magnésium, Fer, Cuivre). 46 str. Cena 10 fr. Hermann & Cie, Paryż.

E. LASCH, O. ENGWICHT — **Der Gifthandel und die Vorbereitung zur Giftprüfung.** XI wyd. 199 str. Cena 3,85 RM. Rudolf Müller, Eberswalde 1938.

W. W. LEPESCHKIN — **Kolloidchemie des Protoplasmas.** 244 str. 29 rys. Cena 19 RM, brosz. 18 RM. Th. Steinkopff, Drezno—Lipsk 1938

A. LÜBKE — **Das deutsche Rohstoffwunder.** Wandlungen der deutschen Rohstoffwirschaft. 592 str. Cena brosz. 6,80. Forkel & Co, Stuttgart 1938.

A. MATAGRIN — **Manuel du Savonnier.** 268 str. Cena 30 fr. Gauthier-Villars, Paryż 1938.

Metallschutz. Tom. I. Ursachen der Korrosion und allgemeine Schutzmassnahmen. Oprac. W. Wiederholt. B. G. Teubner, Lipsk—Berlin.

G. T. MORGAN, D. O. PRATT — **British Cheminal Industry.** Its Rise and Development. 387 str. Cena 21 sh. Edward Arnold & Co, Londyn.

C. NAEGELI — **Grundriss der organischen Chemie.** XV wyd. 297 str. Cena 6,80 RM. Georg Thieme, Lipsk 1938.

A. W. NASH, D. A. HOWES — **The Principles of Motor Fuel Preparation and Application.** Tom I. Wyd. II. 628 str. Cena 36 sh. Chapman & Hall, Londyn 1938.

A. NIELSEN — **Chlorkautschuk und die übrigen Halogenverbindungen des Kautschuks.** 123 str. Cena 7,20 RM. S. Hirzel, Lipsk.

Organic Syntheses. 103 str. Cena 8 sh 6 d. Chapman & Hall, Londyn 1938.

Rapports et Discussions sur les Vitamines et les Hormones. 484 str. Cena 120 fr. Gauthier-Villars, Paryż 1938.

W. G. REKO — **Magische Gifte.** Rausch- und Betäubungsmittel der Neuen Welt. 206 str. Cena opr. 7,50 RM, brosz. 6 RM. F. Enke, Stuttgart 1938.

E. SCHMIDT, J. GADAMER, F. v. BRUCHHAUSEN — **Anleitung zur qualitativen Analyse.** XII wyd. 115 str. Cena 5,60 RM. J. Springer, Berlin 1938.

W. R. SCHOELLER — **The Analytical Chemistry of Tantalum and Niobum.** 198 str. Cena 21 sh. Chapman & Hall, Londyn.

J. SIVADJIAN — **La Chimie des Vitamines et des Hormones.** 239 str. Cena 50 fr. Gauthier-Villars, Paryż.

A. SIEGEL — **Korrosionen an Eisen und Nichteisenmetalle.** Betriebserfahrungen in elektrischen Kraftwerken und auf Schiffen. 86 str. 112 rys. Cena opr. 21.60 RM, kart. 19,50 RM. J. Springer, Berlin 1938.

H. STAMM — **Die Reduktion von Permanganat zu Manganat als Grundlage eines neuen Titrationsverfahren.** 66 str. Cena 3,20 RM. Akademischer-Verlag, Halle.

E. STARKENSTEIN — **Lehrbuch der Pharmakologie, Toxikologie und Arzneiverordnung.** 750 str. Cena brosz. 20 RM, opr. 23 RM. F. Deuticke Lipsk—Wiedeń 1938.

A. SULFRIAN, J. PELTZER — **Betriebs- und gesamtwirtschaftliche Probleme der chemischen Produktion.** 130 str. Cena 8,60 RM. F. Enke, Stuttgart 1938.

Tabellen der Reagentien für anorganische Analyse. Erster Bericht der „Internationalen Kommission für neue analytische Reaktionen und Reagentien" der „Union Internationale de Chimie". 402 str. Cena opr. 36 RM, brosz. 34 RM. Akademische Verlagsges. Lipsk 1938.

A. THIEL, R. STROHECKER — **Taschenbuch für die Lebensmittelchemie.** 173 str. Cena 8.60 RM. Walter de Gruyter, Berlin 1938.

W. D. TREADWELL — **Tabellen und Vorschriften zur quantitativen Analyse.** Gravimetrie, Elektroanalyse, Probierkunde der Edelmetalle und Gasanalyse. 284 str. 126 rys. Cena 12 RM. F. Deuticke, Lipsk—Wiedeń 1938.

VAGDA. **Gerbereichemisches Taschenbuch.** — Wyd. przez Vereinigung Akademischer Gerbereichemiker, — Darmstadt. IV wyd. 334 str. 65 rys. Cena 10 RM. Th. Steinkopff, Drezno—Lipsk 1938.

Veröffentlichungen der Hauptausschusses der Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung. 600 str. Cena 18 RM. Allgemeine Industrie-Verlag Knorre & Co, Berlin W 9.

O. VOGEL — **Handbuch der Metallbeizerei. Nichtmetalle.** 262 str. 164 rys. Cena opr. 22 RM, Verlag Chemie, Berlin 1938.

K. WAGNER — **Taschenbuch der Farben- und Werkstoffkunde.** für Maler, Künstler, Kunstgewerbler, Drogisten, Architekten, Fachlehrer, Farbenhändler, Handwerker und die gesamte chemische Industrie. III wyd. 384 str. Cena opr. 6,50 RM. Wissenschaftliche Verlagsges. Stuttgart 1938.

C. WALTHER — Motorbetriebsmittel. 108 str. Cena brosz. 6 RM, opr. 7 RM Th. Steinkopff, Drezno—Lipsk.

K. WEBER — **Inhibitorwirkungen.** Eine Darstellung der negativen Katalyse in Lösungen. 202 str. Cena brosz. 16,60 RM, apr. 18,20 RM. F. Enke, Stuttgart 1938.

C. WEYGAND — **Organisch-chemische Experimentierkunst.** 772 str. 265 rys. Cena opr. 45 RM, brosz. 43,20 RM. J. A. Barth, Lipsk 1938.

G. ZICHNER — **Über die Viscosität und Kohäsion der bituminösen Bindemittel in Abhängigkeit von Temperatur.** 62 str. Cena 5 RM. Knorre & Co. Berlin 1938.

NOTATKI BIBLIOGRAFICZNE

METALURGIA, HUTNICTWO I KOROZJA.

Doświadczenia ze spawaniem sposobem kombinowanym szyn na Polskich Kolejach Państwowych.
A. Ballenstedt, Inżynier Kolejowy, 15. *335—340 (1938).*

Korozja chemiczna rur podziemnych.
W. Beck, Przegląd Techniczny, 17. *515—518 (1938).*
Zagadnienie korozji rur podziemnych na Kongresie w Ameryce, zorganizowanym przez Bureau of Standards.

Postęp w wytwórczości stali szlachetnych w ostatnich latach.
H. Wdowiszewski, Technik, 11. *244—252 (1938).*

GAZOWNICTWO I KOKSOWNICTWO.

Gazyfikacja transportu.
M. Skotnicki, Inżynier Kolejowy, 15.*323—330 (1938).*

Nowe inwestycje w Krakowskiej Gazowni Miejskiej.
Ł. Mianowski, Gaz, Woda i Technika Sanitarna, 18. *237—240 (1938).*

TECHNOLOGIA ORGANICZNA OGÓLNA.

O technice garbowania skór podeszwowych za granicą.
S. Wentland, Przegląd Garbarsko-Techniczny, 4. *159—160 (1938).*

O wytrawiaczach pankreatycznych.
W. H., Przegląd Garbarsko-Techniczny, 4. *187—188 (1938).*

Sulfitowanie ekstraktu quebrachowego.
S. Wentland, Przegląd Garbarsko-Techniczny, 4. *151—152 (1938).*

TECHNOLOGIA NAFTY I MATERIAŁÓW PĘDNYCH.

Nafta w Polsce do połowy XIX w.
T. Mikucki, Przemysł Naftowy, 13. *461—469 (1938).*

Katalizatory przyśpieszające starzenie się olejów silnikowych.
F. Chierer, Przemysł Naftowy, 13. *479—480 (1938).*

Kopalnictwo Naftowe w Polsce.
5.Nr 6. 129—155 (1938).
Statystyka wierceń i produkcji za czerwiec br.

Koszty produkcji ropy i gazów w roku 1937.
P. B., Polska Gospodarcza, 19. *1291—92 (1938).*

O rzeczową postawę wobec zagadnienia naftowego.
T. Chęciński, Nafta, 17. *139—142 (1938).*

Pojazdy mechaniczne i oleje mineralne w przyszłej wojnie.
Strzeszcz. prelekcji gen. Serrigny, Przemysł Naftowy, 13. *337—341, 392—395, 419—423 (1938).*

Samowystarczalność naftowa.
D. Wandycz, Przemysł Naftowy, 13. *405—411 (1938).*

Środki chemiczne do oczyszczania ropy naftowej z punktu widzenia korozji na kopalniach i rafineriach.
J. Sereda, Przemysł Naftowy, 13.*449—453 (1938).*

Teorie powstawania ropy naftowej.
L. Miller, Przemysł Naftowy, 13. *373—376, 415—419 (1938).*

TECHNOLOGIA SUROWCÓW ROŚLINNYCH I ZWIERZĘCYCH.

Melas i jego zużycie. III.
R. Majchrzak, Przemysł Rolny, 4. *147—151 (1938).*
Przemysł fermentacyjny. Gorzelnictwo melasowe.

Suszenie mleka.
J. Tilgner, Poradnik Mleczarski i Jajczarski, 4. *393—396 (1938).*

Wyniki kampanii gorzelniczej 1936/37 r.
J. Mikulski, Przemysł Rolny, 4. *179—195 (1938).*

Zastosowanie kazeiny w przemyśle.
M. Ledóchowski, Poradnik Mleczarski i Jajczarski, 4. *396—398, 422—424 (1938).*

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY.

Wymagania bezpieczeństwa pracy przy obróbce metali.
Bezpieczeństwo i Higiena Pracy, 6. *78—82 (1938).*

Zabezpieczenie pracy przy wyołowieniu zbiorników i naczyń.
W. B., Bezpieczeństwo i Higiena Pracy, 6. *75—78 (1938).*

PRZEGLĄD PATENTÓW POLSKICH

Maj 1938.

P. P. 26497 Paweł Frank (Polska). Aparat do wytwarzania OCTU.

„ 26533 L. A. Nélis i I. Hardy (Gembloux). Sposób wyrobu BRYKIETÓW o połysku i strukturze wewnętrznej podobnych do połysku i struktury węgla naturalnego Z MATERIAŁÓW WĘGLISTYCH, uprzednio zziarnowanych lub prawie zziarnowanych, albo z mieszanin zawierających taki materiał węglisty, bez dodatku lepiszcza.

„ 26468 Zjedn. Zakł. Mater. Wybuch. i Azotu S. A. Sposób OCZYSZCZANIA MIESZANINY ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH.

„ 26453 I. G. Farbenindustrie. KOLUMNA Z WYPEŁNIENIEM do równomiernego rozdzielania w niej cieczy.

„ 26561 Ludwik Seinfeld (Wiedeń). SPOSÓB ODZYSKIWANIA z powietrza lub węglowodorów gazowych WĘGLOWODORÓW LEKKICH, włącznie z butanem, propanem i etanem, za pomocą węgla aktywnego.

„ 26449 Uniwersal Oil Products Co (Chicago). Sposób wytwarzania KATALIZATORA.

„ 26523 Lucien Delavenna (Paryż). Sposób OBRÓBKI ELEKTROLITYCZNEJ związków chemicznych, zwłaszcza nasyconych roztworów soli chlorowych, oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

„ 26445 Aktieselskapet Norsk Aluminium Co (Oslo). Sposób wytwarzania GLINIANU WAPNIA, nadającego się do przeróbki na glinian sodu działaniem roztworu węglanu sodu.

„ 26528 Chem. Inst. Bad. (Warszawa). Sposób OCZYSZCZANIA BEZWODNEGO CHLORKU GLINOWEGO od żelaza i innych zanieczyszczeń.

„ 26546 Československé továrny na dusikaté látky ans. spol. Sposób UWODORNIANIA MATERIAŁÓW ZAWIERAJĄCYCH WĘGIEL, i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

„ 26541 Gesellsch. für Chem. Ind. in Basel. Sposób wytwarzania KWASÓW WIELOOKSYKARBONOWYCH względnie ich soli .

„ 26487 Alfred Ofner (Węgry). Sposób wytwarzania ŚRODKÓW DO PRANIA, EMULGOWANIA, ZWILŻANIA oraz środków zapobiegających tworzeniu się mydeł nierozpuszczalnych.

„ 26499 Schering-Kahlbaum A. G. Sposób wytwarzania FREQUENDIONÓW.

„ 26505 Knoll A. G. Chem. Fabrik. Sposób wytwarzania β (p-oksyfenylo) - izopropylo-metyloaminy.

„ 26506 Knoll A. G. Chem. Fabrik. Sposób wytwarzania β (p-oksyfenylo) - izopropylo-metyloaminy.

„ 26507 Knoll A. G. Chem. Fabrik. Sposób wytwarzania β (p-oksyfenylo) - izopropylo-metyloaminy.

P. P. 26469 I. G. Farbenindustrie. Sposób wytwarzania CYKLICZNYCH ZWIĄZKÓW AMINO-SULFAMIDOWYCH.

„ 26547 F. Hoffmann - L. Roche et Co. Sposób wytwarzania AMIDÓW KWASU SULFANILOWEGO działających silnie bakteriobójczo.

„ 26531 The M-O Valve Co Ltd. Sposób USUWANIA POZOSTAŁOŚCI GAZÓW z naczyń wysokopróżniowych.

„ 26479 „Huta Pokój". ELEKTRODA do elektrycznego spawania.

„ 26516 Georg Boch (Niemcy). POWLECZONA ELEKTRODA do spawania łukowego.

„ 26457 I. G. Farbenindustrie. Sposób wytwarzania BARWNIKÓW KARBOCYJANINOWYCH.

„ 26492 Zakł. Chem. „Erka" (Polska). Sposób otrzymywania LAKIERÓW CHRONIĄCYCH OD RDZY, nierozpuszczalnych w innych lakierach.

„ 26560 Franz Bössner (Wiedeń). Sposób wytwarzania NIETRUJĄCEGO GAZU ŚWIETLNEGO z gazu węglowego i innych gazów z nim zmieszanych.

„ 26540 Alter Rolider (Polska). Sposób NASYCANIA SKÓRY.

„ 26542 Deutsche Bekleidungsindustrie. Sposób wytwarzania SZTUCZNYCH PRODUKTÓW np. włókien, włosia, błon itd. Z POCHODNYCH CELULOZY.

„ 26556 Syngala, Fabr. für chemisch- synthetische und galenische Arzneimittel (Wiedeń). Sposób wytwarzania SUBSTANCJI o działaniu LECZNICZYM I DEZYNFEKCYJNYM.

„ 26538 Ruhrchemie A. G. Sposób nadawania ogniotrwałości materiałom łatwo palnym.

„ 26502 René Dufour (Paryż). Sposób OBRÓBKI CIEPLNEJ MATERIAŁÓW, a zwłaszcza masy gumowej lub podobnych materiałów oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

„ 26470 The Moulded Hair Co Ltd. Sposób wytwarzania GUMY GĄBCZASTEJ zawierającej materiał włóknisty lub włosie.

„ 26563 „Semperit" (Wiedeń). Sposób OCZYSZCZANIA i stężania naturalnych i sztucznych ZAWIESIN KAUCZUKOWYCH oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

„ 26562 „Semperit". Sposób obróbki MLEKA KAUCZUKOWEGO i podobnych zawiesin.

„ 26467 I. G. Farbenindustrie. Sposób OTRZYMYWANIA PRODUKTÓW POLIMERYZACJI MIESZANEJ.

„ 26539 Erac Mieszczański. Sposób ULEPSZANIA STOPÓW MAGNEZOWYCH.

„ 26553 Josef Ehrlich. CIECZ DO BADANIA DOKUMENTÓW oraz sposób takiego badania.

P. P. 26489 I. G. Farbenindustrie. Środek do TĘPIENIA SZKODNIKÓW.

„ 26566 Gebr. Böhler et Co. DRUT DO SPAWANIA łukiem elektrycznym.

„ 26494 „Mi Ra“ (W-wa). Sposób GASZENIA POŻARU oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

„ 26522 Polski Knock-Out. Urządzenie DO OPRÓŻNIANIA BUTLI z dwutlenkiem węgla, zwłaszcza w celu gaszenia pożaru.

„ 26490 Lignoza S. A. Sposób USZLACHETNIANIA POWIERZCHNI różnego rodzaju.

„ 26460 Pilkington Brothers Ltd. (Liverpool). Sposób wytwarzania MATERIAŁU OGNIOTRWAŁEGO, zawierającego zasadniczo wyłącznie kryształy mullitu, spojone masą szklistą.

„ 26461 Pilkington Brothers Ltd. (Liverpool). Sposób wytwarzania MATERIAŁU OGNIOTRWAŁEGO, zawierającego zasadniczo wyłącznie kryształy korundu, spojone masą szklistą.

P. P. 26543 Gertruda Schless (Niemcy). Sposób wyrobu NIEPACZĄCYCH SIĘ PŁYT ŁUPKOWO-AZBESTOWYCH o połyskującej powierzchni zewnętrznej.

„ 26495 Société de Recherches et de Perfectionnements Industriels (Francja). Sposób wytwarzania wodnej EMULSJI SMOŁY, bitumu lub podobnej substancji, zawierającej środek wypełniający i służący do pokrywania nawierzchni dróg.

„ 26525 The Dorr Company Inc (U. S. A.). Sposób OCZYSZCZANIA CIECZY, zwłaszcza wody ściekowej, zawierającej zawiesinę materiałów stałych oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

„ 26529 Emre Joseph Hugel. Sposób NIEPRZERWANEJ I SAMOCZYNNEJ OBRÓBKI ROZTWORÓW, zwłaszcza oczyszczania soków cukrowych za pomocą gazu i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

B. K.

K O M U N I K A T Y

Ze Związku Inżynierów Chemików

Z Sekcji Fachowej Przemysłu Organicznego.

Sekcja urządza w Katowicach w niedzielę dnia 23. X. br. w lokalu Polskiego Stow. Inżynierów i Techników woj. Śląskiego, plac Wolności 8 zebranie odczytowo - dyskusyjne z dziedziny przemysłu tłuszczowego, olejów, mydła, wosków itp. W programie przewidywane są następujące referaty:

1. Inż. T. Zamoyski: Zagadnienie importu tłuszczów zwierzęcych, surowców oraz produktów tłuszczowych.
2. Inż. J. Podraszko: Zagadnienie przemysłu tłuszczowego w Polsce.
3. Dyr. Dr St. Waschko. Plan gospodarczy w zakresie surowców tłuszczowych na rok 1939.
4. Inż. W. Nowacki: Wytyczne polskiej polityki tłuszczowej a zagadnienie surowcowe.
5. Dr St. Namysłowski: Zagadnienie tłuszczów utwardzonych.
6. Inż. Ł. Miller: Uwagi o usprawnieniu pewnych zagadnień z dziedziny przemysłu tłuszczowego.
7. Inż. St. Świnarski: Produkcja i rafinacja tłuszczu kostnego.
8. Dr A. Friedman: Przemysł mydlarski z punktu widzenia gospodarczego.
9. Dr K. Lichtenstein: Analiza wahań notowań giełdowych lnu i rzepaku w Polsce w latach 1932—38.
10. Inż. L. Szelenberg: Realizacja akcji preferencyjnej dla krajowych surowców przez przemysł olejarski.

Ze Związku Chemików Polskich

Z Zarządu Głównego

Ministerstwo Komunikacji okólnikiem P/6/48/1/38 przyznało tzw. dodatek inżynierski niektórym kategoriom inżynierów zatrudnionych w instytucjach podległych Ministerstwu Komunikacji.

Dodatek ten otrzymali również inżynierowie chemicy, natomiast doktorzy i magistrzy chemii, jako nie posiadający tytułu inżyniera, dodatku wymienionego nie otrzymali.

Zarząd Główny Z. Ch. P. dnia 13 czerwca wystosował do Ministerstwa Komunikacji odpowiedni memoriał, a dnia 4 lipca br. delegacja Zarządu Głównego w osobach prezesa Prof. Dr. A. Skąpskiego i v.-prezesa Dr. J. Leśkiewicza została przyjęta na audiencji przez Pana Ministra Komunikacji pułk. dypl. J. Ulricha.

Starania Z. Ch. P. zostały uwieńczone pomyślnym rezultatem, gdyż Ministerstwo Komunikacji okólnikiem P/6/49/7/38 i P-92 z dnia 23. VII. 1938 poleciło wspomniany dodatek wypłacić również chemikom z wykształceniem uniwersyteckim“.

Z Oddziału Lwowskiego

Zarząd Oddziału będzie miał możność w najbliższym czasie, jak również w ciągu bieżącego roku szkolnego skierować kilku chemików na posady w szkolnictwie zawodowym. Koledzy, którzy reflektują na takie posady, proszeni są o niezwłoczne zawiadomienie o tym Zarządu Oddziału.

Przypominamy godziny urzędowe Zarządu: wtorki 19—20, w lokalu przy ul. Długosza 6. parter ,wejście od podwórza (lokal Koła Chem. St. U. J. K.).

Wydawca: Związek Inżynierów Chemików R. P. Redaktor odp.: Prof. Dr Tadeusz Kuczyński.
Sekretarz Redakcji: Inż. Stefan Szybalski.
Redakcja i Administracja: Lwów, Politechnika. Telefon 204-51.

Odbito w Drukarni Urzędniczej we Lwowie, ul. Zielona 7. Telefon 291-07.